

**DIE SALPEN**  
DER  
**DEUTSCHEN SÜDPOLAR-EXPEDITION 1901—1903**

VON

**Dr. C. APSTEIN**  
(KIEL)

MIT TAFEL VIII—X  
UND 42 ABBILDUNGEN IM TEXT



## Inhalt.

	Seite
Einleitung . . . . .	159
I. Systematik . . . . .	159
a) Übersicht über alle bekannten Salpenarten . . . . .	160
b) Bemerkungen zur Systematik und Konservierung . . . . .	177
c) Bestimmungstabelle der Salpenarten . . . . .	179
d) Nervensystem der Salpen . . . . .	181
e) Anhang. Tabelle über die Stationen der Deutschen Südpolar-Expedition mit den an denselben gefundenen Salpen . . . . .	186
II. Verbreitung der Salpen . . . . .	189
III. Verteilung der Salpen . . . . .	196
IV. Zeitliche Verteilung . . . . .	197
Literatur . . . . .	201
Tafelerklärung . . . . .	202



## Einleitung.

Nachdem ich die Salpen der Plankton- und der Deutschen Tiefsee-Expedition bearbeitet hatte, war es mir von besonderem Interesse, auch die Salpen der Deutschen Südpolar-Expedition zu untersuchen. Letztere Expedition hatte im fernen Süden ihre Station, so daß wichtige Aufschlüsse über Salpen — und solche waren dort gefunden — zu erhoffen waren. Ferner fiel der Reiseweg nicht mit dem anderer Expeditionen zusammen, so daß eine Erweiterung unserer Kenntnisse über die Verbreitung der einzelnen Arten zu erwarten war. Besonders war die Strecke von Neu-Amsterdam bis Natal wichtig, auf der bisher Salpen fast gar nicht bekannt waren. Dann handelte es sich darum, das Material systematisch durchzuarbeiten. Von der Tiefsee-Expedition sind neue Arten nicht gefunden worden, so daß die Frage Berechtigung hatte, ob in dem von ihr durchfahrenen Gebiet die Salpenarten alle bekannt sind. Die Südpolar-Expedition bestätigte den Befund. Auch die Verteilung der Salpen konnte geprüft werden und ergab die ganz besonders interessante Tatsache, daß eine auf der Tiefsee-Expedition gefundene Ansammlung von Salpen von der Südpolar-Expedition ebenfalls in gleicher Gegend wieder angetroffen ist.

So war die Bearbeitung des reichen Materials, das alle Salpenarten mit Ausnahme dreier, in dem befahrenen Gebiete ganz seltener und bisher nur 1—2 mal gefundener enthielt, eine sehr interessante und dankbare Aufgabe.

## I. Systematik.

Weder unter dem Material an Salpen der Deutschen Tiefsee-Expedition (2<sup>d</sup>), noch unter dem der Südpolar-Expedition sind neue Arten zu verzeichnen gewesen: dabei ist der Atlantische Ozean außer von den genannten auch von der Plankton-Expedition und der Indische Ozean recht gut untersucht worden. Die großen freien Meeresflächen werden kaum viel neue Arten mehr bringen und es ist mir zweifelhaft, ob dieses selbst der Pazifische Ozean tun wird. Ich glaube daher eine Zusammenstellung aller bekannten Arten geben zu sollen. Jede Art wird dabei abgebildet und mit einer kurzen, schematischen Beschreibung versehen werden, mit einer kurzen daher, weil langatmige Beschreibungen unübersichtlich sind und weil die Figuren viele Worte überflüssig machen. Das, was ich an dem Material der Deutschen Südpolar-Expedition neu untersucht habe, bringe ich als „Bemerkungen zur Systematik“ (S. 177); darauf lasse ich eine Bestimmungstabelle folgen (S. 179), die nicht Rücksicht auf die Verwandtschaft der einzelnen Arten zueinander nimmt, sondern die Bestimmung nach augenfälligen Merkmalen gibt.

## a) Übersicht über alle bekannten Salpenarten.

In den nachfolgenden Figuren bedeutet:

<i>a</i> Einströmungsöffnung.	<i>nb</i> Blindsack des Darmes.
<i>b</i> Ausströmungsöffnung.	<i>p</i> Pigment.
<i>e</i> Endostyl.	<i>so</i> Seitendrüsen.
<i>f</i> Flimmerorgan.	<i>r</i> Kieme.
<i>fb</i> Flimmerbogen.	<i>s</i> Embryo.
<i>g</i> Nervenknoten.	<i>st</i> Stolo.
<i>l</i> Längsmuskel.	<i>t</i> Hoden.
<i>m</i> Mantel.	1, 2, 3, usw. Körpermuskeln. sind auf der
<i>n</i> Darm.	Oberseite schwarz ausgezeichnet.

Die Muskulatur der Einströmungsöffnung ist nicht mit Nummern versehen, sondern nur die Körpermuskeln. Letztere liegen mit geringen Ausnahmen hinter dem Nervenknoten.

1. *Cyclosalpa pinnata* Forsk.

## a) Gregate Form. Forskål 1775. Fig. 1.

Mantel ist tonnenförmig mit beilförmigem Anhang, mit welchem die Individuen in der Kette zusammensitzen.

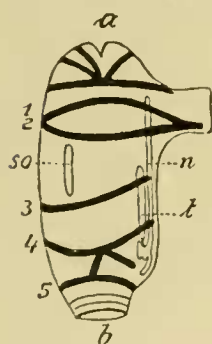


Fig. 1.

*C. pinnata* greg.  
von der Seite  
(aus APSTEIN 2c.)

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist terminal.

Muskeln sind 5 vorhanden. 1 und 2 stoßen auf dem Rücken zusammen.

3 und 4 nähern sich oder stoßen zusammen. Der 4. Muskel ist ventral geteilt.

Der 5. Muskel schiebt einen Nebenast zum 4. Muskel.

Darm (*n*) liegt auf der Bauchseite und ist lang gestreckt.

Hoden (*t*) liegt über dem Darm und ist ebenfalls lang gestreckt.

Seitendrüsen (*so*) sind jederseits eine vorhanden.

Embryonen sind in der Einzahl vorhanden.

Kette ist ringförmig.

Größe ist im Mittel 40 mm, das größte beobachtete Exemplar nach TRAUSTEDT (12<sup>a</sup>) 56 mm.

## b) Solitäre Form. Forskål 1775. Fig. 2.

Mantel ist tonnenförmig.

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 8 vorhanden, die auf dem Rücken alle parallel miteinander verlaufen und bis auf den 8. unterbrochen sind. Auf der Bauchseite konvergieren sie nach der Körpermitte.

Darm ist gestreckt und zieht sich vom hinteren Teile des Bauches nach dem vorderen Teile des Rückens.

Seitendrüsen (*so*) sind je 5 vorhanden, zwischen dem 1.—6. Muskel.

Größe im Mittel 40 mm, von TRAUSTEDT (12<sup>a</sup>) wird das größte Exemplar mit 75 mm angegeben.

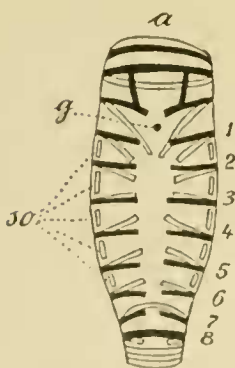


Fig. 2. *C. pinnata* sol.  
Vom Rücken, aus  
APSTEIN (2c).

## 2. *Cyclosalpa affinis* Cham.

### a) Gregate Form. Chamisso 1819. Fig. 3.

Mantel ist tonnenförmig mit beilförmigem Anhang und Verdickung über dem Darm.

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 5 vorhanden, von denen sich der 1., 4., 5. auf der Bauchseite teilen.

Darm (*n*) ist ringförmig gestaltet und liegt in einer Verdickung des Mantels.

Hoden (*t*) ragt in die Darmschlinge hinein.

Seitendrüsen fehlen.

Embryonen sind in der Einzahl vorhanden.

Kette ist ringförmig.

Größe im Mittel 35 mm, das bisher beobachtete größte Exemplar war nach RITTER (9) 70 mm lang.

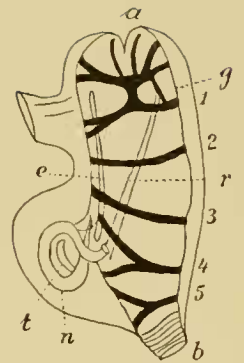


Fig. 3. *C. affinis* greg.  
Von der Seite.  
Nach TRAUSTEDT (12<sup>a</sup>).

### b) Solitäre Form. Chamisso 1819. Fig. 4.

Mantel tonnenförmig.

Einströmungsöffnung ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 8 vorhanden, von denen nur der 1. und 2. auf dem Rücken unterbrochen ist.

Darm (*n*) erstreckt sich vom hinteren Teile des Bauches nach dem vorderen Teile des Rückens.

Seitendrüsen fehlen.

Größe im Mittel 50 mm, das bisher beobachtete größte Exemplar war nach RITTER (9) 100 mm lang.

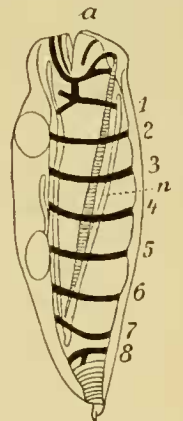


Fig. 4.  
*C. affinis* sol.  
Von der Seite.  
Nach TRAUSTEDT.  
12<sup>a</sup>.

## 3. *Cyclosalpa virgula* Vogt.

### a) Gregate Form. *C. virgula* Vogt (14). Fig. 5.

Mantel ist tonnenförmig mit langem Endanhang und tornisterförmigem Anhang auf der Bauchseite, durch den die Individuen in der Kette zusammenhängen.

Einströmungsöffnung (*a*) liegt terminal.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist dorsal gelegen.

Muskeln sind 4 vorhanden, die ganz unsymmetrisch angeordnet sind.

Darm (*n*) ist *u*-förmig gestaltet und trägt in seinem vorderen Teile einen Blindsack (*nb*).

Hoden (*t*) ist lang gestreckt und liegt in dem Endanhang, das Vas deferens (*v. def.*) mündet zwischen Mund und After in die Leibeshöhle.

Seitendrüsen fehlen.

Embryonen (*s*) sind in der Einzahl vorhanden.

Kette ist ringförmig (?).

Größe ohne den Anhang 18 mm.

b) Solitäre Form. *C. dolicosoma* Todaro 1883. Fig. 6.

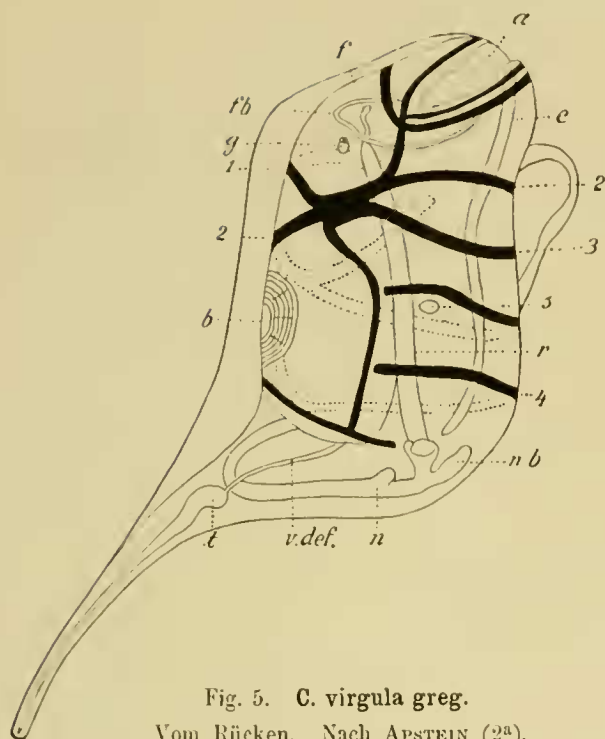


Fig. 5. *C. virgula* greg.  
Vom Rücken. Nach APSTEIN (2<sup>a</sup>).

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 4 vorhanden, von denen jedoch der 2. nur auf einer Seite ausgebildet ist. 1 und 2, sowie 3 und 4 sind auf dem Rücken verschmolzen.

Mantel ist tonnenförmig.

Einströmungsöffnung (*a*) liegt terminal.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 7 vorhanden. Der 1. ist mit dem 5. und 6. durch Längsmuskeln (*L*) verbunden, so daß sie zusammen ein System bilden.

Darm (*n*) erstreckt sich vom hinteren Teile des Bauches bis zum vorderen Teile des Rückens und trägt zwei Blindsäcke (*nb*) am Anfange.

Seitendrüsen sind jederseits 5 sehr schmale vorhanden, zwischen dem 1. und 6. Muskel.

Größe im Mittel 70 mm, TRAUSTEDT (12<sup>a</sup>) erwähnt ein Exemplar von 150 mm.

4. *Cyclosalpa floridana*. Apstein.

a) Gregate Form. Apstein 1894 (2<sup>a</sup>). Fig. 7.

Mantel ist fast zylindrisch mit einem längeren und einem kürzeren Anhang.

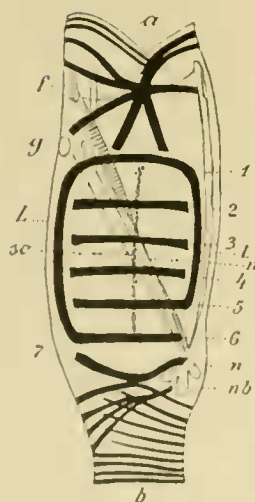


Fig. 6. *C. virgula* sol.  
Von der Seite.  
Nach APSTEIN (2<sup>d</sup>).

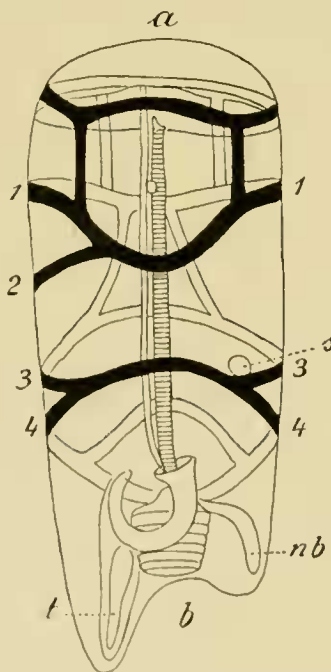


Fig. 7. *C. floridana* greg.  
Vom Rücken.  
Nach APSTEIN (2<sup>d</sup>).

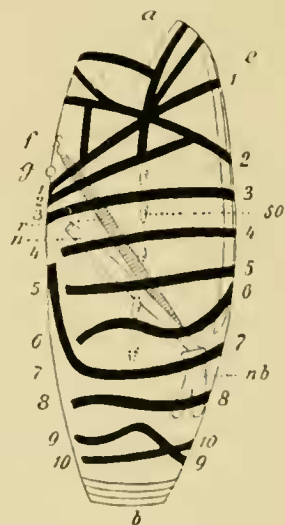


Fig. 8. *C. floridana* sol.  
Von der Seite.  
Nach APSTEIN. Orig.



Darm ist *u*-förmig gestaltet und trägt an seinem vorderen Teile einen langen Blindsack (*nb*), der in dem kürzeren Mantelanhänge gelegen ist.

Hoden (*t*) ist sehr stark ausgebildet und liegt in dem längeren Anhang des Mantels. Seitendrüsen fehlen.

Embryonen (*s*) sind in der Einzahl vorhanden.

Kette ist ringförmig.

Größe bis 20 mm.

b) Solitäre Form. Apstein 1894 (2<sup>a</sup>). Fig. 8 und Tafel VIII. Fig. 1—3.

Mantel ist tonnenförmig.

Einströmungsöffnung (*a*) liegt terminal.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 10 vorhanden. Der 1.—3. stoßen auf dem Rücken zusammen. Muskel 2 verschmilzt ventralwärts mit einem zur Oberlippe der Einströmungsöffnung gehörigen Muskel. Muskel 6 ist *s*-förmig geschlungen, Muskel 7 erstreckt sich auf dem Rücken bis zu dem 4. Muskel. Muskel 9 und 10 scheinen auch Körpermuskeln zu sein, und nicht zur Ausströmungsöffnung zu gehören; ganz sicher bin ich darüber nicht.

Darm (*u*) erstreckt sich vom hinteren Teile der Bauchseite nach dem vorderen Teile des Rückens und trägt 2 Blindsäcke (*nb*).

Seitendrüsen zwischen 2.—7. Muskel jederseits 5.

Größe bis 17 mm, während RITTER (9) Exemplare bei San Diego (Kalifornien) fand, die 41 mm maßen.

### 5. *Salpa cylindrica* Cuv.

a) Gregate Form. Cuvier 1804. Fig. 9.

Mantel ist dick, oval.

Einströmungsöffnung (*a*) ist dorsal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls dorsal.

Muskeln sind 5 breite vorhanden, von denen die 3 ersten eine Gruppe bilden, ebenso wie die beiden letzten. Beide Gruppen berühren sich auf dem Rücken. Der 5. Muskel teilt sich an den Seiten.

Darm ist knäulförmig, „Nucleus“.

Hoden liegt im Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Embryonen (*s*) sind in der Einzahl vorhanden.

Kette ist eine Kette mit „liegenden Individuen“, die ich schematisch früher — — — dargestellt hatte (2<sup>a</sup> S. 25).

Größe 17 mm von der Südpolar-Expedition gefangen, bisher waren nur kleinere Exemplare bekannt.

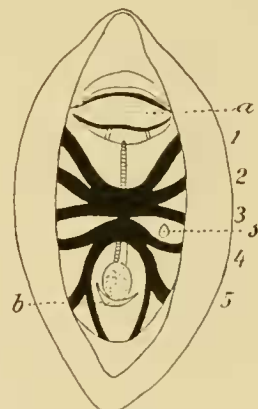


Fig. 9. *S. cylindrica* greg.  
Vom Rücken.  
Nach TRAUSTEDT (12<sup>a</sup>).

b) Solitäre Form. Cuvier 1804. Fig. 10.

Mantel ist zylindrisch.

Einströmungsöffnung (*a*) liegt terminal.

Ausströmungsöffnung ebenfalls terminal.

Muskeln sind 9 vorhanden. Die ersten 4 stoßen auf dem Rücken aneinander.

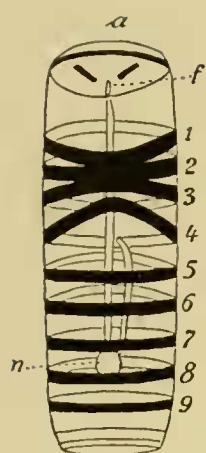


Fig. 10.  
*S. cylindrica sol.*  
APSTEIN (2<sup>d</sup>).

Darm (*n*) bildet einen Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Größe bis 45 mm von der Südpolar-Expedition gefunden.

#### 6. *Salpa maxima* Forskål.

a) Gregate Form. *S. maxima* Forskål 1775. Fig. 11.

Mantel ist dick, oval, vorn mit dickem und hinten mit einem mehr seitlichen Anhang.

Einströmungsöffnung (*a*) ist dorsal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls dorsal.

Muskeln sind 6 vorhanden, davon bilden der 1.—4. und der 5.—6. je eine Gruppe. Der 4. und 5. Muskel berühren sich nicht an den Seiten. Der 6. Muskel hat einen nach hinten gerichteten Nebenast jederseits.

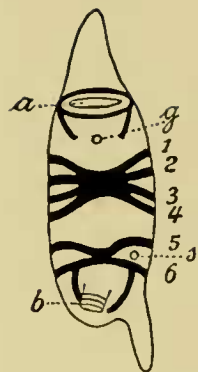


Fig. 11.  
*S. maxima greg.*  
APSTEIN (2<sup>e</sup>).

Darm bildet einen Nucleus.

Hoden liegt im Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Embryonen (*s*) sind in der Einzahl vorhanden.

Kette ist eine Kette mit liegenden Individuen.

Größe meist 50—60 mm. TRAUSTEDT (12<sup>a</sup>) erwähnt ein Exemplar von 150 mm.

b) Solitäre Form. *S. africana* Forskål 1775. Fig. 12.

Mantel ist tonnenförmig.

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 9 vorhanden, die sich nicht gegenseitig berühren, die vorderen sind nur etwas nach hinten ausgebogen.

Darm bildet einen Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Größe meist 50—60 mm, die Südpolar-Expedition fand ein Exemplar von 150 mm Länge.



Fig. 12.  
*S. maxima sol.*  
APSTEIN (2<sup>r</sup>).

#### 7. *Salpa fusiformis* Cuv.

a) Gregate Form. *S. fusiformis* Cuvier 1804. Fig. 13.

Mantel ist spindelförmig, dick, mit dickem vorderen und hinteren Anhang. Oberfläche glatt.

Einströmungsöffnung (*a*) ist dorsal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls dorsal.

Muskeln sind 6 vorhanden. Der 1.—4. bilden eine Gruppe, ebenso der 5. und 6. An den Seiten stößt der 4. und 5. Muskel zusammen oder sie nähern sich wenigstens sehr stark. Der 6. Muskel hat einen Nebenast, der nach hinten geht und einen Ring bildet.

Darm (*d*) bildet einen Nucleus.

Hoden liegt im Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Embryonen sind in der Einzahl vorhanden.

Kette ist eine solche mit liegenden Individuen.

Größe meist 35—40 mm. TRAUSTEDT (12<sup>a</sup>) führt ein Exemplar von 65 mm an.

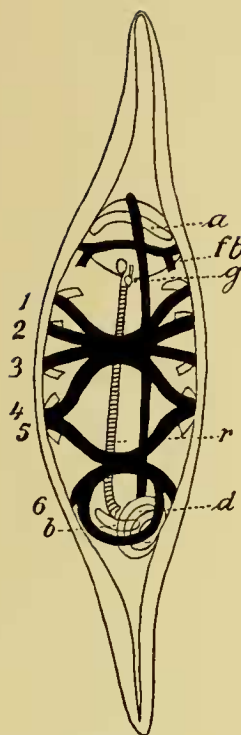


Fig. 13.  
*S. fusiformis greg.*  
APSTEIN (2<sup>e</sup>).

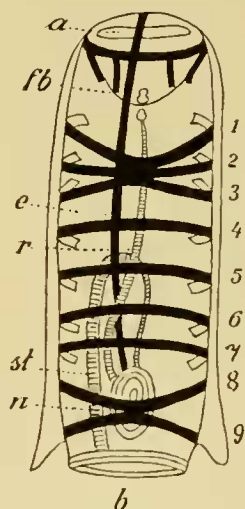


Fig. 14.  
*S. fusiformis sol.*  
APSTEIN (2<sup>e</sup>).

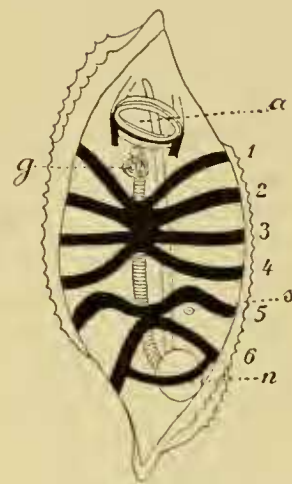


Fig. 15.  
*S. fus. f. echinata greg.*  
APSTEIN (2<sup>d</sup>).

b) Solitäre Form. *S. runcinata* Chamisso 1819. Fig. 14.

Mantel ist zylindrisch, am hinteren Ende, namentlich über dem Nucleus, stark verdickt, Oberfläche ist glatt.

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 9 vorhanden, davon bilden der 1.—3. eine Gruppe und ebenso der 8. und 9.

Darm bildet einen Nucleus.

Größe ist 40—50 mm meist, Ritter (9) führt Individuen von 80 mm an.

8. *Salpa fusiformis forma echinata* (Herdman).

a) Gregate Form. *S. fusif. f. echinata* Apstein 1906. Fig. 15.

Mantel oval, dick, der vordere und hintere Anhang nicht so lang wie bei *S. fusiformis*. Die Oberfläche ist bedeckt mit Reihen feiner Zähne, die ganz jungen Individuen fehlen und vielleicht auch bei alten Exemplaren verloren gehen. (Zähnelung des Mantels ist der Hauptunterschied von voriger Art.)

Einströmungsöffnung (*a*) ist dorsal gelegen.

Ausströmungsöffnung ist ebenfalls dorsal.

Muskeln sind 6 vorhanden, von denen die ersten 4 eine Gruppe bilden, die oft lockerer ist als bei *S. fusiformis*. Der 5. und 6. Muskel bilden ebenfalls eine Gruppe. Der 4. und 5. Muskel nähern sich oder stoßen an der Seite zusammen. Der 6. Muskel hat Nebenäste, die einen Ring bilden.

Darm bildet einen Nucleus.

Hoden liegt im Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Embryonen sind in der Einzahl vorhanden.

Kette ist eine solche mit liegenden Individuen.

Größe bis 75 mm auf der Deutschen Tiefsee-Expedition (2<sup>d</sup>).

b) Solitäre Form. *S. echinata* Herdman 1888. Fig. 16.

Mantel ist zylindrisch, über dem Nucleus stark verdickt, an den Seiten sowie auf dem Bauche mit Reihen von Zacken versehen.

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 9 vorhanden, von denen der 1.—3. und der 8. und 9. je eine Gruppe bilden.

Darm bildet einen Nucleus.

Größe ist meist 40—50 mm, aus dem Hamburger Naturhistorischen Museum erhielt ich aber ein Exemplar von 115 mm (2<sup>a</sup>).

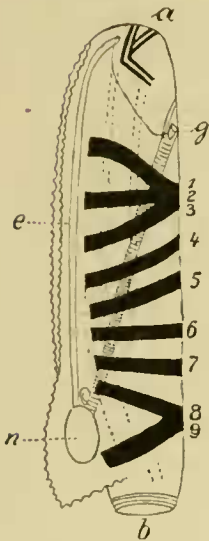


Fig. 16.

*S. fus. f. echinata sol.*  
Von der Seite.  
APSTEIN (2<sup>d</sup>).

in der aber der 1. mit dem 2. Muskel sehr weit verwachsen ist. Der 5. und 6. Muskel bilden ebenfalls eine Gruppe, der 6. Muskel trägt einen Nebenast, der ringförmig ist. Alle Muskeln greifen weit auf die Bauchseite über, stoßen event. dort zusammen.

Darm (*n*) bildet einen Nucleus.

Hoden liegt im Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Embryonen (*s*) sind in der Einzahl vorhanden.

Kette ist eine solche mit liegenden Individuen.

Größe bis 32 mm bekannt.

b) Solitäre Form. *S. amboinensis* Apstein 1904. Fig. 18.

Mantel ist tonnenförmig, über dem Nucleus nicht verdickt.

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 11 (10) vorhanden, von denen der 1. mit dem 2. zusammenstößt, während vom 5.—10. Fasern von einem Muskel in den anderen übertreten.

9. *Salpa amboinensis* Apstein.

a) Gregate Form. *S. amboinensis* Apstein 1904. Fig. 17.

Mantel ist eiförmig mit vorderem und hinterem Anhang, die etwas seitlich stehen.

Einströmungsöffnung (*a*) ist dorsal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls dorsal.

Muskeln sind 6 vorhanden, von denen der 1.—4. eine Gruppe bilden,

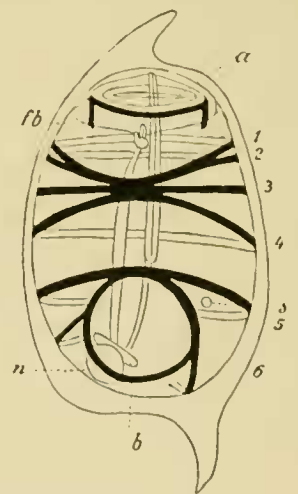


Fig. 17.

*S. amboinensis greg.*  
Vom Rücken.  
APSTEIN (2<sup>c</sup>).

Darm (*n*) bildet einen Nucleus, der 2 lange Blindsäcke trägt.  
 Seitendrüsen fehlen.  
 Kette ist eine solche mit liegenden Individuen.  
 Größe bis 46 mm.

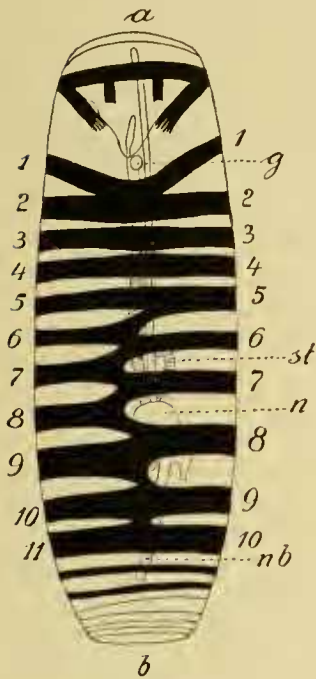


Fig. 18.

*S. amboinensis* sol.  
 Vom Rücken.  
 APSTEIN (2c).

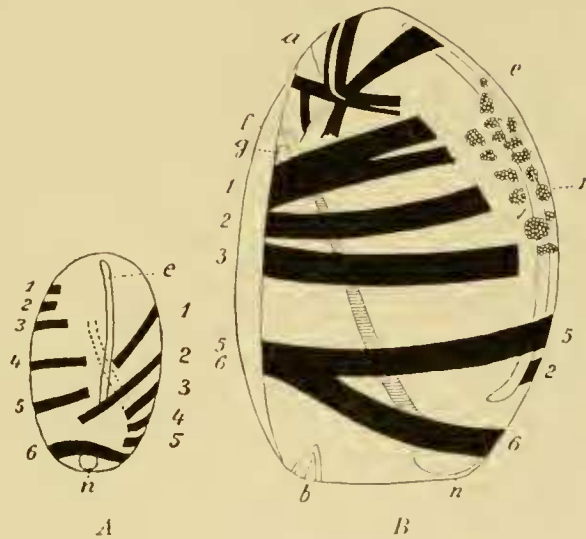


Fig. 19.

*S. punctata*. A vom Bauche, B von der Seite.  
 APSTEIN (2d).

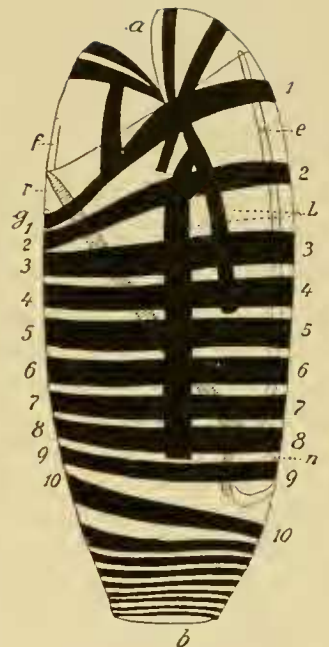


Fig. 20.

*S. punctata* sol. Von der Seite.  
 APSTEIN (2d).

### 10. *Salpa punctata* Forskäl.

a) Gregate Form. *S. punctata* Forskäl 1775. Fig. 19.

Mantel ist zart, eiförmig, auf dem Bauche mit dunklem Pigment (*r*) versehen.

Einströmungsöffnung (*a*) ist dorsal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls dorsal.

Muskeln sind 6 vorhanden, von dem der 1.—4. und der 5.—6. je eine Gruppe bilden.

Muskulatur unsymmetrisch (Fig. 19A).

Darm (*n*) bildet einen Nucleus.

Hoden liegt im Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Embryonen sind in der Einzahl vorhanden.

Kette ist eine solche mit liegenden Individuen.

Größe bis 28 mm nach Exemplaren von Villafranca.

b) Solitäre Form. *S. musculosa* Herdman (?) 1888. Fig. 20.

Mantel ist lang eiförmig, zart.

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 10 sehr breite vorhanden, von denen der 1.—3. auf dem Rücken sich sehr nähern. Außerdem sind an den Seiten je 2 Längsmuskeln, die sich bis über den 4. resp. 8. Muskel hinziehen.

Darm (*n*) bildet einen Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Größe bis 55 mm nach Exemplaren von Villafranca.

### 11. *Salpa hexagona* Quoy et Gaimard.

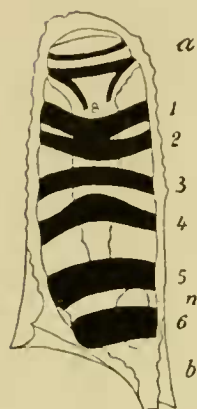


Fig. 21.  
*S. hexagona* greg.  
Vom Rücken.  
APSTEIN (2<sup>a</sup>).

a) Gregate Form. *S. monotoma* Quoy et Gaim. 1826—1834. Fig. 21.

Mantel ist dick, zylindrisch, hinten schräg abgestutzt, zackig.

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 6 vorhanden, von denen die ersten 4 eine Gruppe bilden, wenigstens sich sehr nähern.

Darm (*n*) bildet einen Nucleus.

Hoden ist im Nucleus eingebettet.

Seitendrüsen fehlen.

Embryonen sind 2 vorhanden.

Kette ist eine Kette mit „stehenden Individuen“, also 1|1|1 (siehe 2<sup>a</sup> S. 26).

Größe bis 38 mm.

b) Solitäre Form. *H. hexagona*. Quoy et Gaimard 1824. Fig. 21.

Mantel ist zylindrisch und trägt an seinem hinteren Ende zwei zugespitzte Anhänge.

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 11 vorhanden, die sehr breit sind, so daß zwischen ihnen nur kleine Lücken bleiben. Auf der Mittellinie des Rückens verschmelzen die hinteren Muskeln. Über dem 5. Muskel befindet sich das Ganglion.

Darm bildet einen Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Größe bis 71 mm mit, oder 57 mm ohne die Endanhänge.

### 12. *Salpa Pieteti* Apstein 1904. Fig. 22.

Nur solitäre Form bekannt.

Mantel ist zylindrisch.

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 21—26 vorhanden, von denen die drei ersten aneinanderstoßen, während die 13 folgenden zum Teil miteinander in der Mittellinie des Rückens verschmelzen, so daß Muskelfasern von einem Muskel in den anderen eintreten.

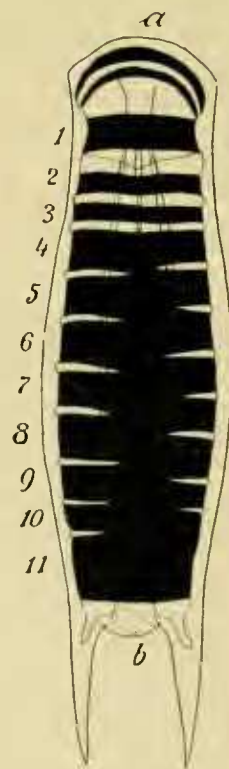


Fig. 21.  
*S. hexagona* sol.  
Vom Rücken.  
Nach TRAUSTEDT (12<sup>a</sup>).

Darm bildet einen Nucleus, der einen längeren nach vorn gerichteten und einen kürzeren nach hinten gerichteten Blindsack besitzt.

Seitendrüsen fehlen.

Kette ist unbekannt.

Größe bis 62 mm bekannt.

13. *Salpa rostrata* Traustedt 1893.

a) Gregate Form. *S. rostrata* Apstein 1894. Fig. 23.

Mantel sehr zart, oval, mit kleiner Spitze am hinteren Ende.

Einströmungsöffnung (*a*) ist dorsal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist terminal.

Muskeln sind 4 vollkommen unsymmetrische vorhanden, über die nebenstehende 3 Figuren, vom Bauche, von der Seite und vom Rücken Aufschluß geben.

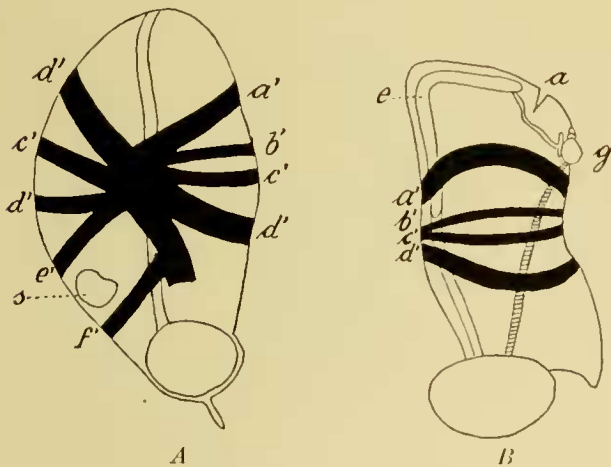


Fig. 23. *S. rostrata* greg. A vom Bauche. B von der linken Seite. C vom Rücken. APSTEIN (2<sup>a</sup>).

Darm bildet einen Nucleus.

Embryonen (*s'*) sind in der Einzahl vorhanden.

Kette unbekannt.

Größe 6 mm.

b) Solitäre Form. *S. rostrata* Traustedt 1893. Fig. 24.

Mantel ist oval und trägt vorn einen langen Anhang, der von einem sehr kräftigen Muskel ausgefüllt wird.

Einströmungsöffnung (*a*) ist dorsal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) liegt terminal.

Muskeln sind 7 vorhanden, von denen der 3. und 4. auf dem Rücken weiter auseinanderstehen als an den Seiten, die übrigen Muskeln verlaufen schwach gebogen. Der Muskel in dem rüsselartigen Anhang steht auf der Rückenseite mit der Muskulatur der Einströmungsöffnung, auf der Bauchseite mit dem 1. und 2. Körpermuskel in Verbindung.

Darm bildet einen Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Größe mit Rüssel bis 30, ohne diesen 18 mm.

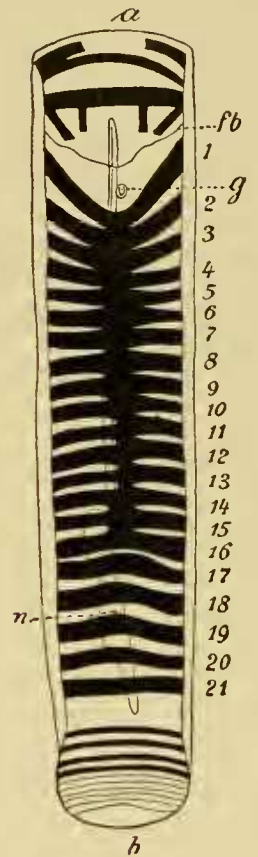


Fig. 22. *S. picteti* sol. Vom Rücken. APSTEIN (2<sup>a</sup>).

14. *Salpa asymmetrica* Fowler.a) Gregate Form. *S. asymmetrica* Fowler 1896. Fig. 25.

Mantel ist dünn, oval.

Einströmungsöffnung (*a*) ist dorsal gelegen.Ausströmungsöffnung (*b*) liegt terminal.

Muskeln sind 6 vorhanden, von denen der 1.—3. auf dem Rücken eine Gruppe bilden, der 5. und 6. sind weit verschmolzen. Auf der Bauchseite sind die Muskeln unsymmetrisch.

Darm (*n*) bildet einen Nucleus.

Hoden liegt im Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Embryonen (*s*) sind in der Anzahl vorhanden.

Kette ist unbekannt.

Größe bis 12 mm bekannt.

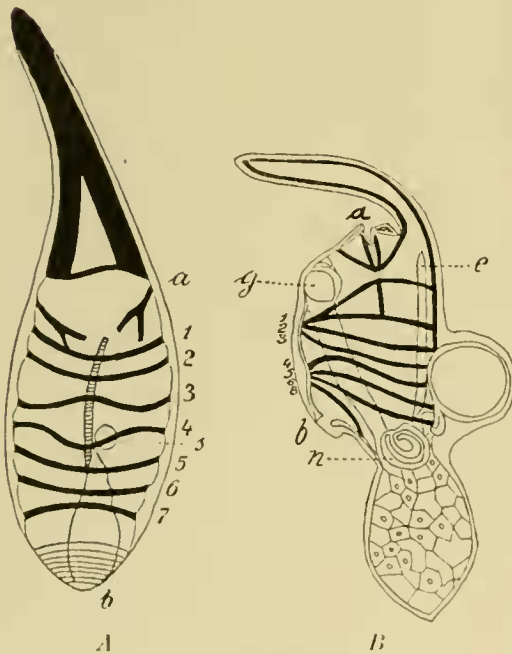


Fig. 24.

*S. rostrata* sol.A erwachsen, vom Rücken. Nach TRAUSTEDT (12<sup>b</sup>).B großer Embryo. Nach APSTEIN (2<sup>a</sup>).

Fig. 25.

*S. asymmetrica* greg.

A vom Rücken. B vom Bauche.

Nach APSTEIN (2<sup>v</sup>).b) Solitäre Form. *S. asymmetrica* Fowler 1896. Fig. 26.

Nur ältere Embryonen sind bekannt.

Mantel ist zylindrisch mit 2 seitlichen Anhängen (embryonal?).

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 11 vorhanden, von denen die 1.—3., 4.—5., 9.—10. Gruppen bilden.

Darm bildet einen Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Größe der erwachsenen Tiere unbekannt, Embryo war 2,5 mm lang.

15. *Salpa mucronata* Forskäl.a) Gregate Form. *S. mucronata* Forskäl 1775. Fig. 27.

Mantel ist dick, oval, hinten zugespitzt, an der Seite bisweilen mit kleinem Anhang, glatt, bisweilen mit feinen Zacken, farblos, hin und wieder mit zartem Pigment.



Einströmungsöffnung (*a*) ist dorsal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls dorsal.

Muskeln sind 5 vorhanden, von denen der 1.—3. und 4.—5. je eine Gruppe bilden.

Muskel 1 setzt sich zusammen aus 5 Muskelfasern.

"	2	"	"	"	"	3—4	"
"	3	"	"	"	"	3	"
"	4	"	"	"	"	3—4	"
"	5	"	"	"	"	2	"

Darm (*n*) bildet einen Nucleus.

Hoden liegt im Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Embryonen (*s*) sind in der Einzahl vorhanden.

Kette ist eine Kette mit liegenden Individuen.

Größe ist bis 15 mm.

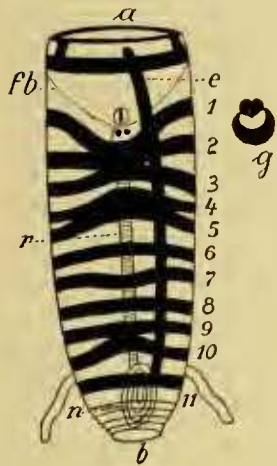


Fig. 26.

*S. asymmetrica sol.*  
(Embryo). Vom Rücken.  
Nach APSTEIN (2°).

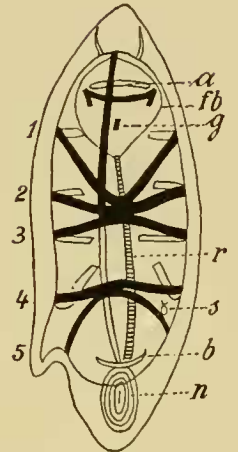


Fig. 27.

*S. mucronata greg.*  
Vom Rücken.  
Nach APSTEIN (2°).

b) Solitäre Form. *S. democratica* Forskål 1775. Fig. 28.

Mantel ist zylindrisch, mit zwei langen Anhängen und mehreren kurzen Fortsätzen, die gezackt sein können.

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) liegt dorsal.

Muskeln sind 6 vorhanden, von denen der 2.—4. und 5.—6. auf dem Rücken je eine Gruppe bilden. Auf der Bauchseite stößt der 4. mit dem 5. Muskel zusammen.

Darm (*n*) bildet einen Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Größe bis 24 mm, ohne die Anhänge 16 mm.

16. *Salpa flagellifera* Traustedt.

a) Gregate Form. *S. flagellifera* Apstein 1906.

Die gregate Form ist wie die gregate Form von *S. mucronata* gestaltet, unterscheidet sich von ihr nur durch die Zahl der die Muskeln zusammensetzenden Muskelfasern:

Muskel 1 hat 8—11 Fasern.

"	2	"	6—9	"
"	3	"	8—9	"
"	4	"	5—7	"
"	5	"	2	"

Größe ist bisher 7 mm gefunden.

b) Solitäre Form. *S. democratica-mucronata* Var. *flagellifera* Traustedt 1885. Fig. 29.

Mantel ist zart, zylindrisch, mit 2 langen Endanhängen.

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) liegt dorsal.

Muskeln sind 6 vorhanden, die vollkommene Ringe bilden, bis auf den 1., der auf der Bauchseite offen ist.

Darm bildet einen braunen Nucleus.

Größe bis 14 mm ohne die langen Endanhänge.

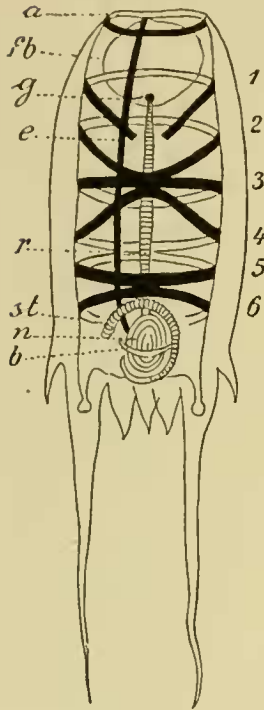


Fig. 28.  
*S. mucronata sol.*  
Vom Rücken.  
Nach APSTEIN (2<sup>c</sup>).

17. *Salpa confoederata* Forskål.

a) Gregate Form. *S. confoederata* Forskål 1775. Fig. 30.

Mantel ist oval, am hinteren Ende stark verdickt, bisweilen mit mehr oder weniger orange Pigment.

Einströmungsöffnung (a) ist terminal gelegen. Ausströmungsöffnung (b) liegt dorsal.

Muskeln sind 4 vorhanden, die zwei liegende Kreuze bilden.

Darm (n) bildet einen am hinteren Ende liegenden Nucleus.

Hoden ist im Nucleus gelegen.

Seitendrüsen fehlen.

Embryonen (s) sind in der Einzahl vorhanden.

Kette ist eine solche mit stehenden Individuen.

Größe im Mittel bis 70 mm, ich habe aber Exemplare von 150 mm zu Gesicht bekommen (2<sup>b</sup>).

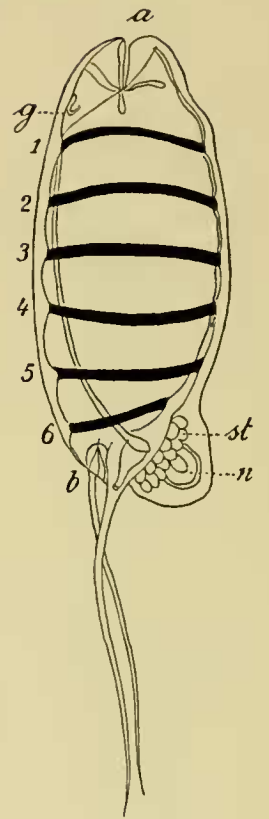


Fig. 29.  
*S. flagellifera sol.*  
Von der Seite.  
Nach TRAUSTEDT (12<sup>a</sup>).

b) Solitäre Form. *S. seutigera* Forskål 1775. Fig. 31.

Mantel ist oval, hinten aber etwas zugespitzt, auf der Bauchseite im 2. Drittel verdickt.

Einströmungsöffnung (a) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (b) ist ebenfalls terminal.

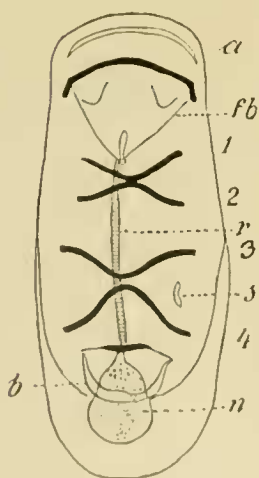


Fig. 30.  
*S. confoederata greg.*  
Vom Rücken.  
Nach TRAUSTEDT (12<sup>a</sup>).

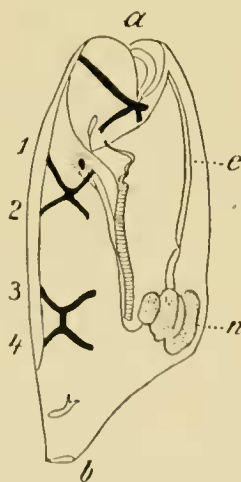


Fig. 31.  
*S. confoederata sol.*  
Halb von der Seite.  
Nach TRAUSTEDT (12<sup>a</sup>).

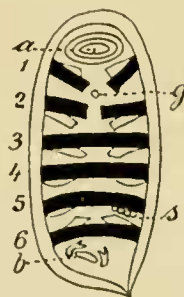


Fig. 32.  
*S. zonaria greg.*  
Vom Rücken.  
APSTEIN (2<sup>c</sup>).

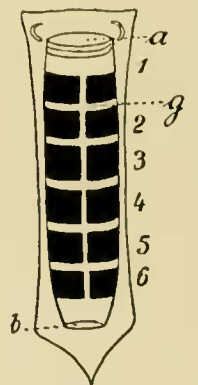


Fig. 33.  
*S. zonaria sol.*  
Vom Rücken.  
APSTEIN (2<sup>c</sup>).

Muskeln sind 4 vorhanden, die zwei liegende Kreuze bilden.

Darm (*n*) bildet einen hinter der Körpermitte gelegenen Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Größe ist ca. 40 mm, TRAUSTEDT (12<sup>a</sup>) führt Exemplare von 120 mm an.

### 18. *Salpa zonaria* Pallas.

#### a) Gregate Form. *S. zonaria* Pallas 1774. Fig. 32.

Mantel ist oval, hinten schief zugespitzt, sehr dick und fest.

Einströmungsöffnung (*a*) ist dorsal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls dorsal.

Muskeln sind 6 vorhanden, von denen die beiden ersten auf dem Rücken unterbrochen sind.

Darm bildet einen Nucleus.

Hoden ist im Nucleus eingebettet.

Seitendrüsen fehlen.

Embryonen (*s*) sind 4 vorhanden.

Kette ist eine solche mit liegenden Individuen.

Größe meist bis 20 mm, TRAUSTEDT (12<sup>a</sup>) hat solche von 50 mm gesehen.

#### b) Solitäre Form. *S. cordiformis* Quoy et Gaimard 1827. Fig. 33.

Mantel ist prismatisch, vorn gerade abgeschnitten, hinten mit kurzer Spitze, sehr dick und fest.

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) liegt dorsal.

Muskeln sind 6 sehr breite, auf dem Rücken unterbrochene vorhanden.

Darm bildet einen Nucleus.

Größe meist bis 25 mm, nach TRAUSTEDT bis 65 mm.

### 19. *Salpa Tilesii* Cuvier.

#### a) Gregate Form. *S. Tilesii* Cuvier 1804. Fig. 34.

Mantel ist lang oval, über dem Nucleus stark verdickt, sehr fest.

Einströmungsöffnung (*a*) liegt terminal.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 6 vorhanden, von denen die drei ersten nach der Mittellinie des Rückens konvergieren, während der 5. mit dem 6. weit verschmolzen ist. Die Muskeln sind oft unterbrochen.

Darm bildet einen Nucleus, der unter der Verdickung des Mantels liegt.

Hoden ist im Nucleus eingebettet.

Seitendrüsen fehlen.

Embryonen (*s*) sind 3 vorhanden.

Kette ist eine solche von stehenden Individuen.

Größe ist gewöhnlich bis 100 mm, TRAUSTEDT (12<sup>a</sup>) erwähnt Exemplare von 190 mm.

b) Solitäre Form. *S. costata* Quoy et Gaimard 1824. Fig. 35.

Mantel ist ungefähr sohlenförmig, am hinteren Ende mit 2 seitlichen, grün gefärbten flachen Anhängen, sehr fest.

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 18—22 vorhanden, die wie Rippen gestellt sind.

Darm bildet einen Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Größe meist 120—150 mm. TRAUSTEDT (12<sup>a</sup>) erwähnt Exemplare von 226 mm Länge mit den Anhängen, ohne diese von 190 mm.

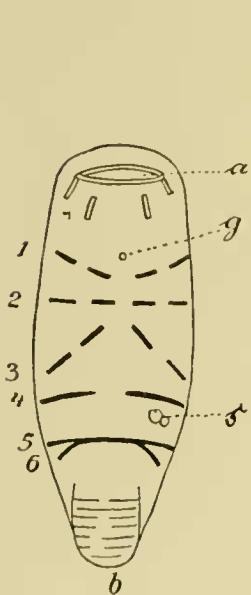


Fig. 34. *S. Tilesii* greg.  
Vom Rücken.  
APSTEIN (2<sup>e</sup>).

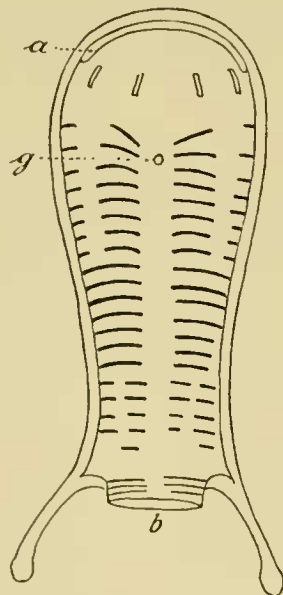


Fig. 35. *S. Tilesii* sol.  
Vom Rücken.  
APSTEIN (2<sup>e</sup>).

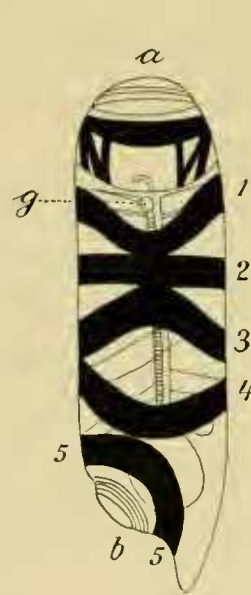


Fig. 36.  
*S. magalhanica* greg.  
APSTEIN (2<sup>d</sup>).

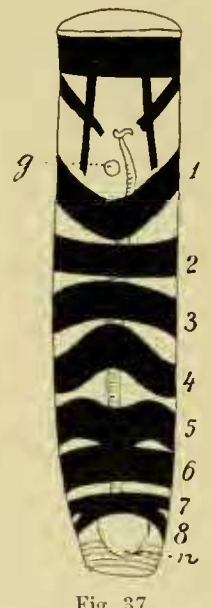


Fig. 37.  
*S. magalhanica* sol.  
Vom Rücken.  
APSTEIN (2<sup>d</sup>).

20. *Salpa magalhanica* Apstein.a) Gregate Form. *S. magalhanica* Apstein 1894. Fig. 36.

Mantel zylindrisch, hinten in eine seitliche Spitze ausgezogen.

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 5 vorhanden, von denen die drei ersten auf dem Rücken zusammenstoßen, der 4. sich dem 3. an den Seiten nähert und der 5. mehr seitlich gelegen ist. Auf der Bauchseite ist die Muskulatur etwas unsymmetrisch, indem der 4. Muskel mit dem 3. und der 5. mit dem 4. zusammenstößt.

Darm bildet einen braunen Nucleus.

Hoden ist im Nucleus eingebettet.

Seitendrüsen fehlen.

Embryonen sind 2 vorhanden.

Kette ist eine solche mit stehenden Individuen.  
Größe bis 22 mm bekannt.

b) Solitäre Form. *S. magalhanica* Apstein 1894. Fig. 37 und Tafel VIII. Fig. 4. 5.

Mantel ist zylindrisch bis prismatisch, fest.

Einströmungsöffnung ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 8 vorhanden, von denen die ersten 4 sich stark nähern, und der 5. und 6., sowie 7. und 8. zusammenstoßen. An den Seiten nähern sich der 4. und 5. Muskel.

Darm bildet einen Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Größe nach dem Material der Südpolar-Expedition bis 39 mm.

## 21. *Salpa Henseni* Traustedt.

a) Gregate Form. *S. Henseni* Traustedt 1893. Fig. 38.

Mantel ungefähr zylindrisch, hinten stark verdickt mit zwei langen Anhängen.

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) liegt dorsal.

Muskeln sind 4 vorhanden. Der 1. und 2. sind weit verschmolzen, der 3. und 4. ebenfalls, der 4. teilt sich nach dem Hinterende zu in zwei Äste.

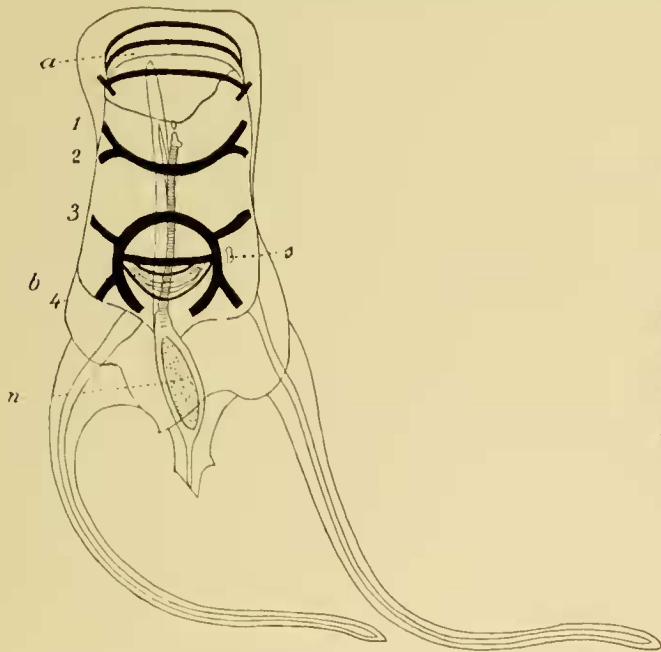


Fig. 38. *S. Henseni* greg.

Vom Rücken.

Nach TRAUSTEDT (10<sup>b</sup>) vervollständigt.

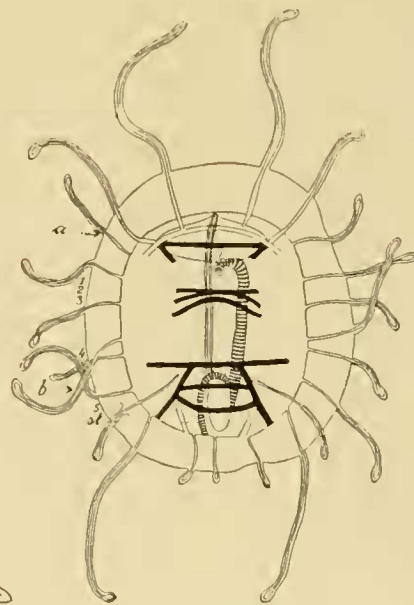


Fig. 39. *S. Henseni* sol.

Vom Rücken.

APSTEIN (2<sup>d</sup>).



Fig. 40. *S. mollis*.

Vom Rücken.

Nach HERDMAN (7).

Darm bildet einen Nucleus.

Hoden ist in dem Nucleus eingebettet.

Seitendrüsen fehlen.

Embryonen sind zwei vorhanden.

Kette ist eine solche mit stehenden Individuen.

Größe ist bis 20 mm bekannt.

b) Solitäre Form. *S. verrucosa* Apstein 1894. Fig. 39.

Mantel fast rund, flach gedrückt, sehr dick, mit vielen langen an der Spitze zum Teil orangefarbigen Anhängen.

Einströmungsöffnung (*a*) ist dorsal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls dorsal.

Muskeln sind 5 vorhanden, die alle ziemlich schwach ausgebildet sind. Muskel 1—3 bilden eine Gruppe, der 4. Muskel ist gerade und eine Strecke mit dem 5. verwachsen, der sich nach dem Hinterende wendet.

Darm bildet einen Nucleus.

Seitendrüsen fehlen.

Größe ist bis 25 mm ohne die Anhänge bekannt.

22. *Salpa mollis* (sol.?) Herdman 1888. Fig. 40.

(Ist eine zweifelhafte Art.)

Mantel ist fast zylindrisch mit kleinen Höckern bedeckt.

Einströmungsöffnung (*a*) ist terminal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls terminal.

Muskeln sind 10 vorhanden, von denen der 2. mit dem 3. verbunden ist.

Darm bildet einen Nucleus.

Größe ist 120 mm. Die Art ist nur einmal gefunden.

23. *Salpa nitida* Herdman 1888. Fig. 41.

(Gregarie Form allein bekannt, zweifelhafte Art.)

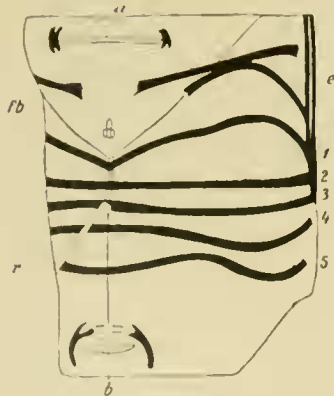


Fig. 41. *S. nitida*.  
Aufgeschnitten.  
Nach HERDMAN (7).

Mantel ist lang oval.

Einströmungsöffnung (*a*) ist dorsal gelegen.

Ausströmungsöffnung (*b*) ist ebenfalls dorsal.

Muskeln sind 5 vorhanden, von denen der 1.—4. sich auf der Bauchseite stark nähern.

Darm bildet einen Nucleus, der sehr klein ist.

Seitendrüsen fehlen.

Embryonen sind 3 vorhanden.

Kette ist unbekannt.

Größe ist 9 mm.

In neuerer Zeit haben BONNIER und PÉREZ (3 u. 8) eine neue Art der Kettenbildung einer neuen Salpenart, *Stephanosalpa polyzona*, kurz beschrieben. Da eine genauere Beschreibung und Figur davon meines Wissens nach nicht vorliegt, so muß ich mich auf einen Hinweis beschränken.

## b) Bemerkungen zur Systematik.

### *Cyclosalpa floridana* Apstein (Tafel VIII. Fig. 1—3).

= *C. Bakeri* RITTER (9).

Am 30. Sept. 1901 wurde von der Südpolar-Expedition ein Exemplar dieser Art in solitärer Form gefangen, das eine genauere Untersuchung seiner besonders guten Erhaltung wegen zuließ. RITTER (9) glaubte eine neue Art gefunden zu haben, da seine Exemplare nicht genau mit meiner Figur von *C. floridana* (2<sup>a</sup> Fig. 3, 4) übereinstimmten. Ich hatte meine Figur nach einem Embryo gezeichnet, der aber schon sehr weit ausgebildet war. Das von der Südpolar-Expedition gefundene Exemplar stimmt gut mit RITTERS sowie mit meiner früheren Figur überein bis auf kleine Abweichungen. Ich fand beide Male, daß sich mit dem 2. Körpermuskel ein Muskel, der von der Oberseite der Einflußöffnung herkommt, vereinigt. Dorsal hat der Muskel 2 : 12 Muskelfasern, nach der Vereinigung mit dem neunfaserigen Muskel aber 16 Muskelfasern (Fig. 2). RITTER zeichnet nun (9 Fig. 1 u. 3), daß die beiden genannten Muskeln sich nur an ihren Enden berühren. Ferner vereinigen sich bei meinen Exemplaren der 1.—3. Muskel auf dem Rücken, während RITTER (9 Fig. 2) alle drei Muskeln getrennt voneinander und unterbrochen zeichnet. Bei dem in Figur 1 abgebildeten Exemplar geht der 7. Muskel auf dem Rücken am 6. und 5. vorbei und endet vor dem 4. Muskel. RITTER (9 Fig. 2) zeichnet diesen Muskel nur bis zum 5. Muskel, während ich bei dem früher untersuchten Embryo diesen Verlauf des 7. Muskels nicht sehen konnte. Fig. 1 von RITTER zeigt auch nicht den Längsverlauf dieses Muskels.

Die Seitendrüsen stimmen genau mit RITTERS Beschreibung, sie finden sich zwischen dem 2.—7. Muskel.

Der Darm (Fig. 3) trägt zwei Blindsäcke (*nb*), wie RITTER auch angibt und zeichnet (9 Fig. 5). Bei dem früher von mir gezeichneten Embryo waren diese Verhältnisse undeutlich, so daß ich nur einen Blindsack gezeichnet habe.

Alle die angeführten Unterschiede sind zu gering, um eine neue Art abzuspalten.

Auch die gregate Form, wie ich sie in den Salpen der Tiefsee-Expedition (2<sup>d</sup> Fig. 3) abgebildet habe, scheint mir gut mit den Figuren bei RITTER (9 Fig. 7 u. 8) zu stimmen, wenn man bedenkt, daß RITTER seine Figuren nach jungen Stoloindividuen gezeichnet hat. Den ersten Muskel bei RITTER halte ich für einen Muskel der Einflußöffnung. Sein 2. Muskel ist 1. und 2. Muskel zusammen. Gerade bei diesem Muskel ist die Übereinstimmung mit meiner genannten Figur überzeugend. Auf der einen Seite (in Fig. 7) zeichnet RITTER den 2. Muskel aus zwei gleichen Ästen bestehend, während der Muskel auf der Figur 8 nur einfach ist. Genau dasselbe zeigt meine Figur (2<sup>d</sup> Fig. 3): auf der einen Seite 2 Muskeln, während der 2. Muskel auf der anderen Seite fehlt.

### *Salpa fusiformis forma echinata* (Herdman).

Schon in den Salpen der Tiefsee-Expedition hatte ich auf die Schwierigkeiten hingewiesen, die in der Abtrennung der „Forma“ von *fusiformis* liegen.

Auf der Südpolar-Expedition fand ich sehr große gregate Individuen mit 12 mm langen Embryonen, die noch keine Zacken auf dem Mantel zeigten. Bei 15 mm langen gregaten Individuen waren die Zacken vorhanden.

**Salpa Pieteti sol. Apstein.**

Mehrere Exemplare mit 26 Muskeln waren in dem Materiale, bei allen aber war der Stolo so jung, daß ich noch nicht die Muskulatur der gregaten Form erkennen konnte.

**Salpa mucronata Forsk.**

In den Salpen der Tiefsee-Expedition (2<sup>d</sup> S. 10) hatte ich den Unterschied der gregaten Form dieser Art von derselben Form von *S. flagellifera* (Traust.) in der Zahl der die Muskeln zusammensetzenden Muskelfasern erkannt. *S. flagellifera f. greg.* ist nicht auf der Südpolar-Expedition gefischt worden, so daß ich die Untersuchung nur für *S. mucronata greg.* wiederholen konnte und zwar an Tieren aus den verschiedensten Gegenden und von verschiedener Größe. Ich fasse die Angaben in Form einer Tabelle zusammen.

Muskel	9. X. 01.	15. V. 03.	5. VIII. 03.	22. VIII. 03.	12. XI. 03.
1	5 5 5 5	5 5 5 5 5 5	5 6	5 5 5	5 5
2	3 3 3 3	3 3 3 3 3 3	3 4	3 3 3	3 3
3	3 3 3 3	3 3 3 3 3 3	3 4	3 3 3	3 4
4	3 3 3 3	3 3 3 3 3 3	3 3	3 3 3	3 3
5	2 2 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2	2 2 2	2 2
Länge d. Salpen:	4 mm 6 6	6 6 6 6 6 6	9, *	5 5 5	11.*

Bei den mit einem \* versehenen Individuen war die Anzahl der Fasern auf der rechten und linken Seite verschieden. Also auch bei den Exemplaren aus dem Indischen Ozean (15. V. 03) war die Zahl der Muskelfasern die gleiche wie bei den übrigen Exemplaren aus dem Atlantischen Ozean. Nur wenige kleine Abweichungen von den Zahlen 5. 3. 3. 3. 2 kamen vor, während ich für *S. flagellifera* viel höhere Zahlen fand.

**Salpa magalhanica Apstein. Tafel VIII. Fig. 4. 5.**

Unter dem Materiale fanden sich außer kleineren Exemplaren Individuen der solitären Form von 31 und 39 mm Länge, während das auf der Tiefsee-Expedition gefangene nur 18 mm maß. Das große Exemplar von 39 mm (10. III. 1903) zeigte, daß der erste Körpermuskel auf der Bauchseite sich weiter nach hinten zieht (Tafel VIII Fig. 4), als bei den früher untersuchten Individuen, und daß der 5. Muskel auf dem Bauche weiter nach vorn geht. Muskel 7 und 8 waren im Verhältnis etwas breiter, als ich es in meinen früheren Figuren angegeben hatte (2<sup>d</sup> Fig. 26<sup>ab</sup>).

Die Muskulatur um die Einströmungsöffnung konnte ich bei dem schön erhaltenen Exemplar genau erkennen. Der auch in Fig. 4 sichtbare breite Muskel  $\beta$  gehört zu dieser Muskulatur und spannt den Körper, teilt sich aber an der Seite unterhalb des Öffnungswinkels, so daß dorsal zwei Muskeln vorhanden sind (Fig. 5  $\beta\beta'$ ), der schmale hintere Ast geht nach dem Ganglion (Fig. 5 g) zu. Dorsal wird der Hauptmuskel  $\beta$  von je einem kurzen Längsmuskel gekreuzt (Fig. 5  $\gamma$ ), der sich auch bis zum Ganglion erstreckt. In der Oberlippe findet sich ein Muskel,  $\alpha$ , in der Unterlippe zwei Muskeln  $\alpha'\alpha''$ . Alle drei Muskeln verschmelzen an den Seiten zu einem kurzen kräftigen Längsmuskel.

**Konservierung.**

Die vielen tausende von Exemplaren an Salpen, die auf verschiedenste Art konserviert waren, und eigene Untersuchungen haben mir die beste Art der Konservierung gezeigt.



Handelt es sich um Museumsexemplare, so ist Formol gut anwendbar, da die Salpen dann ihre natürliche Durchsichtigkeit, auch der Muskeln behalten. Eine spätere Überführung in Alkohol ist aber ausgeschlossen, da sie darin ganz zusammenfallen. Sie werden in Formol ganz weich und die Muskulatur ist schwer zu sehen, so daß die Bestimmung schwierig ist und oft erst nach Färbung mit stark verdünntem Alkoholkarmin gelingt. Ob Formol-exemplare für histologische Studien brauchbar sind, weiß ich nicht, möchte es aber bezweifeln. Das beste Konservierungsmittel ist Chromosmiumessigsäure. Die Muskeln werden leicht gebräunt, so daß die Salpen dann leicht zu bestimmen sind. Für Schausammlungen sind die so konservierten Individuen allerdings weniger schön, da sie ein falsches Bild der lebenden geben. Für histologische Studien und für die Erkenntnis des Verlaufs der Nerven ist ein solches Material aber ausgezeichnet. Alkohol und Sublimat geben auch brauchbares Material. Vor allem möchte ich also Osmiumsäure als Chromosmiumessigsäure empfehlen, wo es nicht auf reines Museumsmaterial ankommt. Expeditionen sollten diese Konservierung bevorzugen, damit das Material für weitere Untersuchungen noch brauchbar ist.

### c) Bestimmungstabelle der Salpenarten.

Aus vorstehender Übersicht ergibt sich nachfolgende Bestimmungstabelle, die nach augenfälligen Merkmalen zusammengestellt ist, aber weniger auf die Verwandtschaft der einzelnen Arten miteinander Rücksicht nimmt.

#### I. Der Darmkanal ist gestreckt oder bildet eine Schlinge: *Cycolosalpa*.

- A. Der Darm zieht sich quer durch die Körperhöhle — solitäre Formen — (vom Vorderende der Rückseite nach dem Hinterende der Bauchseite).
- a) Drüsige Seitenorgane fehlen . . . . . *C. affinis* sol.
  - b) Drüsige Seitenorgane sind vorhanden.
    - a) Sowohl am Rücken wie am Bauch je ein langer Längsmuskel jederseits, 7 Körpermuskeln vorhanden . . . . . *C. virgula* sol.
    - β) Keine oder nur am Rücken ein kurzer Längsmuskel, 8—10 (?) Körpermuskeln vorhanden.
      - αα) Die 3 ersten Muskeln stoßen auf dem Rücken fast zusammen . . . . . *C. floridana* sol.
      - ββ) Die 3 ersten Muskeln sind parallel . . . . . *C. pinnata* sol.
- B. Der Darm zieht sich nicht quer durch die Körperhöhle — gregate Formen — (er ist ringförmig, „u“förmig oder langgestreckt auf der Bauchseite).
- a) Der Hoden liegt in einem Anhang des Körpers.
    - a) Der Darm ist fast ringförmig, mit einem Blindsack, Muskulatur symmetrisch . . . . . *C. floridana* greg.
    - β) Der Darm ist „u“förmig, liegt quer am hinteren Körperende und trägt einen Blindsack, Muskulatur ganz unsymmetrisch . . . . . *C. virgula* greg.
  - b) Der Hoden liegt nicht in einem Anhang des Körpers.

- α) Jederseits ein kurzes violettes Seitenorgan, Darm langgestreckt,  
an der Bauchseite verlaufend . . . . . *C. pinnata* greg.  
β) Kein Seitenorgan, Darm eine Schlinge bildend . . . . . *C. affinis* greg.

## II. Der Darm ist stets nucleusförmig aufgerollt: Salpa.

### A. Kettensalpen, also Individuen mit Embryonen, ohne Stolo.

- a) Die Muskeln 1—4 bilden eine Gruppe auf dem Rücken.
- α) Muskel 4 und 5 nähern sich an der Seite.
- αα) Der Mantel ist glatt . . . . . *S. fusiformis* greg.  
ββ) Der Mantel ist gezackt . . . . . *S. fusiformis* f. echin. greg.
- β) Muskel 4 und 5 nähern sich an der Seite.
- αα) Muskel 5 und 6 auf dem Rücken verschmolzen.
- \*) Muskel 1 und 2 stoßen auf dem Rücken aneinander . . . . . *S. maxima* greg.  
\*\*) Muskel 1 und 2 sind auf dem Rücken weit verschmolzen.
- ο) Der Mantel trägt am Vorder- und Hinterende  
Anhänge . . . . . *S. amboinensis* greg.  
οο) Der Mantel ohne Anhänge, der Bauch ist pigmentiert . . . . . *S. punctata* greg.
- ββ) Muskel 5 und 6 sind auf dem Rücken parallel . . . . . *S. hexagona* greg.
- b) Muskeln 1—3 bilden eine Gruppe.
- α) Muskeln 1—3 und 4—5 stoßen alle auf dem Rücken zusammen . . . . . *S. cylindrica* greg.  
β) Zwischen Muskel 3 und 4 auf dem Rücken ein Zwischenraum.
- αα) Muskeln 4—6 nach vorn gewölbt, Bauchmuskulatur  
unsymmetrisch . . . . . *S. asymmetrica* greg.  
ββ) Muskel 4 nach hinten gewölbt, Bauchmuskulatur  
unsymmetrisch . . . . . *S. magallanica* greg.  
γγ) Muskel 4 verläuft quer.
- \*) Muskel 4 und 5 sind getrennt . . . . . *S. Tilesii* greg.  
\*\*) Muskel 4 und 5 (letzterer sehr zart) sind verbunden.
- ο) Muskeln 1—4 aus je 5 Bändern bestehend . . . . . *S. mucronata* greg.  
οο) Muskeln 1—4 aus mehr Bändern bestehend . . . . . *S. flagellifera* greg.
- c) Muskeln 1—2 bilden eine Gruppe.
- α) Muskeln 1—2 und 3—4 je ein  $\times$  bildend, Mantel hinten rund  
oder mit einem kurzen Anhang . . . . . *S. confederata* greg.  
β) Muskeln 1—2 weit verschmolzen, Mantel hinten mit langen  
Anhängen . . . . . *S. Henseni* greg.
- d) <sup>1)</sup> Muskeln alle von einander getrennt, breit . . . . . *S. zonaria* greg.  
e) Muskeln ganz unsymmetrisch, schräg über den Körper verlaufend . . . . . *S. rostrata* greg.

### B. Einzelne lebende Salpen mit Stolo.

- a) Mantel mit langen Anhängen.
- α) Mantel mit zahlreichen langen Anhängen . . . . . *S. Henseni* sol.

<sup>1)</sup> Hierher auch *S. nitida* greg., Muskeln schmal.

- β) Mantel mit 2 Anhängen am Hinterende.
- αα) 20 rippenartige Muskeln . . . . . *S. Tilesii* sol.
- ββ) 11 sehr dicht stehende, zum Teil miteinander verschmolzene breite Muskeln . . . . . *S. hexagona* sol.
- γγ) 6 quer verlaufende Muskeln . . . . . *S. flagellifera* sol.
- δδ) Muskeln 2—4 und 5—6 auf dem Rücken aneinanderstoßend . . . . . *S. mucronata* sol.
- b) Mantel ohne lange Anhänge.
- α) Muskeln zum Teil zu Gruppen vereinigt.
- αα) Muskeln 1—3 stoßen aneinander.
- \*) 9 Muskeln vorhanden.
- ο) Mantel glatt . . . . . *S. fusiformis* sol.
- οο) Mantel gezackt . . . . . *S. fusiformis* f. echin. sol.
- \*\*\*) 11 Muskeln (1—3, 4—5, 9—10, miteinander verbunden) . . . . . *S. asymmetrica* sol.
- ββ) Muskeln 1—4 stoßen aneinander.
- \*) Muskeln 5—10 sind parallel . . . . . *S. cylindrica* sol.
- \*\*\*) Muskeln 5—7 bilden eine Gruppe, vorn ein langer muskulöser Rüssel . . . . . *S. rostrata* sol.
- \*\*\*)) 8 Muskeln, 1—4, 5—6, 7—8 Gruppen bildend . . . . . *S. magalhanica* sol.
- γγ) 1) Muskeln 1—2 und 3—4 je ein < bildend . . . . . *S. confederata* sol.
- β) Muskeln nicht direkt zu Gruppen vereinigt, höchstens die vorderen nach hinten ausgebogen, so daß sie die folgenden fast berühren.
- αα) 9 parallele Muskeln . . . . . *S. maxima* sol.
- ββ) 6 parallele sehr breite Muskeln . . . . . *S. zonaria* sol.
- γγ) 10—13 Muskeln.
- \*) 10 Quermuskeln, Längsmuskeln vorhanden . . . . . *S. punctata* sol.
- \*\*\*) Keine Längsmuskeln, 10—13 Quermuskeln, Muskelbündel aus einem Muskel in den anderen übergehend . . . . . *S. amboinensis* sol.
- δδ) 20 Quermuskeln, zum Teil Muskelbündel von einem Muskel in den anderen tretend . . . . . *S. Picteti* sol.

#### d) Das Nervensystem der Salpen.

Über das Nervensystem der Salpen ist, soviel ich in der Literatur habe nachsehen können, nichts bekannt. Das Ganglion, der zentrale Nervenknotten, hat mehr Berücksichtigung gefunden, namentlich, da das mit ihm verbundene Auge mehrmals Gegenstand der Untersuchung gewesen ist. Die vom Ganglion ausstrahlenden Nervenwurzeln sind meist ganz schematisch gezeichnet, nur hin und wieder der Natur entsprechend. So gibt VOGT und YUNG (15. S. 272f.) für *Salpa*

1) ≅ *Salpa mollis*. Muskel 2 und 3 verschmelzen zu einer Gruppe.

*mucronata* an: „Von dem Ganglion strahlen 12 Nervenpaare aus . . . Alle diese Nerven sind außerordentlich fein und zart und wir müssen eingestehen, daß wir weder bei den lebenden noch auf mit Osmium- oder Chromsäure behandelten Präparaten sie weit über das angegebene Dreieck (Flimmerlinien und Muskel) hinaus haben verfolgen können.“ Die Schwierigkeit der Untersuchung habe auch ich kennen gelernt und nur ganz vereinzelte Exemplare, die mit Osmiumsäure behandelt waren, erlaubten mir, die Nerven weithin zu verfolgen. Erschwert wird die Untersuchung dadurch, daß man bei der Dicke des Objektes nicht mit ganz starken Objektiven arbeiten kann, ich mußte mich mit Objektiv 7 von LEITZ begnügen, eventuell stärkere Okulare zu Hilfe nehmen. Den Versuch, die Salpen an einer Seite aufzuschneiden und ausgebreitet zu untersuchen, mußte ich aufgeben, da sich dabei im Mantel große Falten bildeten, die die Verfolgung der Nerven verhinderten. Ich muß gestehen, daß das, was ich bieten kann, auch nur ein Bruchstück ist, da mir sowohl die Zeit, als geeignet konserviertes Material fehlte, die Verhältnisse weiter zu verfolgen. Da aber immerhin meine Untersuchung Neues bietet, zögere ich nicht, das wenige hier zu veröffentlichen. Ich habe zwei Arten untersucht, und zwar *Salpa zonaria* f. greg., von welcher Art den Zeichnungen ein 9 mm langes Individuum zugrunde lag, und *Salpa confederata* f. greg., bei welcher die Zeichnungen ebenfalls nach einem 9 mm langen Exemplar angefertigt wurden. Maße, die ich weiterhin mitteilen werde, beziehen sich, wenn nichts besonderes gesagt ist, auf die 9 mm langen Exemplare. Die letztere Art hatte ich gewählt, weil ich annehmen mußte, daß auch das Nervensystem der Einfachheit der Muskulatur entsprechend leicht zu übersehen sein würde; ich hatte mich aber darin geirrt.

Die Nerven bezeichne ich mit Buchstaben, die zum Teil angeben, wo der Nerv endet, zum Teil nur zur Unterscheidung dienen. In den Figuren sind die Nerven, die auf der Rückenseite verlaufen, ausgezogen, die der Bauchseite punktiert blau gezeichnet. Bei den Figuren wird auffallen, daß die Nerven auf der rechten und linken Seite nicht immer ganz genau miteinander übereinstimmen. Ich habe aber nur das gezeichnet, was ich wirklich gesehen, und nicht, was ich nur kombiniere.

1. *Salpa zonaria* f. greg. 9 mm lang. Tafel 8 Fig. 6—9.

Von dem Nervenknotten strahlen 4 starke und 5 feine Nervenpaare jederseits aus, im ganzen also 18 Nerven. Die starken Nerven waren an der Wurzel  $7\ \mu$  breit, nur der 2. (Fig. 6 *en*) war  $11\ \mu$ . Die feineren Stämme dagegen waren dicht beim Ganglion nur  $2\ \mu$  breit. Bei einem doppelt so großen Exemplar waren die starken Nerven  $15$ — $19\ \mu$  dick, während die feinen Nerven bis  $6\ \mu$  Durchmesser hatten. Verfolgen konnte ich die Nerven bequem, solange sie  $1\ \mu$  Durchmesser hatten, unter günstigen Umständen auch bis  $\frac{1}{4}\ \mu$ . Da, wo ein Nerv in Längsrichtung eines Muskels verläuft, ist er auch bei größerer Dicke schwer der Muskelfasern wegen zu sehen.

Nerv *eo* (Fig. 6, 7) geht nach der Oberlippe der Einströmungsöffnung.

Dicht an der Flimmergrube vorbei zieht der Nerv nach vorn. Vor dem Oberlippenmuskel<sup>1)</sup> teilt er sich in zwei Äste, die über den Muskel hinübertreten und nun zahlreichere Verzweigungen dicht am Rande der Lippe bilden. An der Unterlippe (Fig. 9) konnte ich deutlich die großen Epithelzellen (sehr flache Plasterzellen) erkennen, die dicht am Lippenrand bedeutend kleiner wurden und dichter standen, so daß der Lippenrand ein dunkleres Aussehen hatte. Bis hierher

<sup>1)</sup> Hier ist die Ober- und Unterlippe der Einströmungsöffnung gemeint, nicht der Mundöffnung.

konnte ich Nerven verfolgen, wo sie dann blieben, vermag ich nicht zu sagen. Ob an dem Lippenrande besondere Geschmacks- oder Geruchsorgane liegen, konnte ich nicht entdecken.

Nerv *eu* (Fig. 6. 7. 8) geht nach der Unterlippe und einem eigenartigen Organ am Vorderende. Seitlich geht dieser Nerv vom Ganglion ab, wendet sich weiter nach vorn und tritt dann zwischen die großen seitlich von der Einströmungsöffnung gelegenen Muskeln, zwischen denen er sich in zwei große Stämme teilt. Der eine Ast (Fig. 7 *eu*<sup>1</sup>) geht in die Unterlippe der Einströmungsöffnung und ist bis zur Mittellinie zu verfolgen, unterwegs gibt er feine Äste ab, die an den Rand der Lippe treten. Der zweite größere Ast (Fig. 7 *eu*<sup>2</sup>) geht weiter nach vorn bis über das Vorderende des Endostyls hinaus (Fig. 7 *e*) und tritt hier an ein eigenartiges Organ, indem der Nerv sich in viele äußerst zarte, sehr verschnörkelte Fäden auflöst (Fig. 8). Das fragliche Organ, das sich in gleicher Art am Hinterende hinter dem Nucleus findet, ist oval, in der Mitte dicker, nach dem Rande zart ausstrahlend. An der Randpartie ließen sich kleine Zellen (Fig. 8 *a*) wahrnehmen, die, ebenso wie das ganze Organ, keinen Aufschluß über die Funktion des Organs gaben. Daß das Organ aber einen besonderen Wert haben muß, zeigt der sehr kräftige Nerv, der dicht vor der Auflösung noch 3  $\mu$  Durchmesser hatte.

Nerv *au* (Fig. 6. 7), der vierte der dicken Nerven, geht nach der Unterseite der Ausströmungsöffnung. Bis zum 5. Muskel verläuft er fast in gerader Linie. Vor dem genannten Muskel teilt er sich in zwei Äste. Der eine kleinere Ast (Fig. 7 *au*<sup>1</sup>) tritt in die Muskulatur der Unterseite der Ausströmungsöffnung ein, während der größere Ast (Fig. 7 *au*<sup>2</sup>), sich zuletzt in feinste Fäden auflösend wieder an das am Ende gelegene eigenartige Organ begibt. Ein von letzterem Ast abgehender Nebenast scheint an den 5. Muskel heranzutreten.

Nerv *ao* (Fig. 6. 7) ist einer der feinen Nerven, die in die Oberlippe der Ausströmungsöffnung treten. Bei einem anderen Exemplar entsprangen aus dem Ganglion zwei feine Äste, die sich aber bald darauf zu dem einen Nervenstamm vereinigten. Fast geradlinig gehen auch diese beiden Nerven (der linken und der rechten Seite) nach der Ausströmungsöffnung, wo sie sich fein verzweigen und an die die Ausströmungsöffnung umgebende Muskulatur treten.

Nerv *a* (Fig. 6. 7) ist ein sehr zarter Nerv, den ich nur eine kurze Strecke hin verfolgen konnte, da er durch Organe verdeckt wurde. Ich vermute aber, daß er nach den seitlich von der Einströmungsöffnung gelegenen kräftigen Muskeln geht. Zwischen Nerv *a* und *eo* fand sich ein winziger Nerv *a*<sup>1</sup> (Fig. 6), den ich ebenfalls nicht weiter verfolgen konnte.

Nerv *b—e* treten an die Muskeln heran.

Nerv *b* (Fig. 6. 7) ist einer der kräftigen Nerven, welcher direkt seitwärts vom Ganglion abgeht und nach dem 1. Muskel zieht. Dort teilt er sich in zwei Äste. Der hintere Ast (*b*<sup>2</sup>) geht über den 1. Muskel hinweg, läuft nach der Bauchseite und tritt in den 2. Muskel ein. Auf der linken Seite sah ich, daß er über den 2. Muskel hinweg nach dem 3. Muskel ging. Auf der rechten Seite bildete er einen kleinen Nebenast, ehe er in den 2. Muskel eintrat, welcher seinerseits auch in den Muskel hineinging. Es wird dieser Nerv wohl in seinem Hauptaste nach dem 3. Muskel gehen, aber in den 2. Muskel einen kleinen Ast senden. Der vordere Hauptast (*b*<sup>1</sup>) teilt sich bald wieder, der vordere Nebenast geht, sich fein verzweigend, nach dem seitlichen Muskel der Einströmungsöffnung, der hintere Nebenast geht in der Längsrichtung des 1. Muskels weiter und teilt sich an seiner Umbiegungsstelle nach der Bauchseite. Beide Äste treten in den

Muskel 1 ein, während ein Nebenast des einen auf die Bauchseite geht und dort an den Einströmungsöffnungsmuskel tritt.

Nerv *c* (Fig. 6. 7) ist ein zarter Nerv, der über den Muskel 1 hinweggeht, aber in ihm einen kleinen Ast hineinsendet. Der Hauptnerv geht dann in einem großen Bogen nach der Seite und auf die Bauchseite über. Auf der Rückenseite sendet er zwischen dem 1. und 2. Muskel (rechte Seite) einen Nebenast, der sich mehrmals teilt, in den 2. Muskel, ebenso (links) auf der Bauchseite einen Ast (*c'* Fig. 7), der an den Muskel 2 auf der Bauchseite tritt. Trotz wiederholter Prüfung kann ich auf der linken Seite nicht den an den 2. Muskel auf der Rückenseite herantretenden Nerv finden, es scheint also, als ob die Nerven nicht ganz symmetrisch verlaufen. Daß der Hauptnerv auf die Bauchseite übertritt, sahen wir schon, hier geht er über den 3. Muskel hinweg, dann über den 4., in den er einen feinen Nebenast sendet, nach dem 5. Muskel, in dem er sich fein verzweigt.

Nerv *d* (Fig. 6. 7) ist ein feiner Nerv, der wenig geschlängelt bis zum 3. Muskel verläuft.

Nerv *e* (Fig. 6. 7) ist ein feiner Nerv, der (auf der rechten Seite) bis zum 4. Muskel geht. Auf der linken Seite konnte ich ihm nur bis zum 3. Muskel verfolgen, da, wo er über den 1. Muskel lief, war er mit dem Nerv *au* durch einen feinen Ast verbunden.

Bei *Salpa zonaria* sehen wir, daß 4 Nervenpaare an die Ein- und Ausströmungsöffnung treten, und zwar je 1 Nervenpaar dorsal und je eines ventral. Die übrigen 5 Nervenpaare treten an die Muskeln (*a?*), und meist derart, daß jeder Nerv an mehrere Muskeln geht resp. in sie beim Vorbeigehen einen Ast sendet.

Wesentlich anders ist der Nervenverlauf bei *Salpa conföderata* greg., Fig. 10—17 (Zeichnungen nach einem 9 mm langen Tiere). Von dem Ganglion strahlen die Nerven in zwei Gruppenpaaren aus. Nach vorn das eine Paar aus je 7, nach hinten aus je 10 Nerven bestehend, im ganzen also 34 Nerven. Dabei finden sich nicht die großen Unterschiede in der Dicke der Nerven, sie schwankt zwischen 2 und 4  $\mu$ .

Nerv *eo*<sup>1</sup> (Fig. 10. 11) geht vom Ganglion direkt nach vorn, teilt sich in zwei Hauptäste und tritt in die Oberlippe ein, in deren Rande er sich weit verästelt.

Nerven *eo*<sup>2-5</sup> (Fig. 10. 11) gehen ebenfalls alle nach dem Rande der Oberlippe. *eo*<sup>2</sup> hat zwei Wurzeln und *eo*<sup>2</sup> und *eo*<sup>3</sup> bilden bald zwei Äste, ehe sie in die Oberlippe eintreten und sich dort verästeln.

Nerv *eo*<sup>6</sup> (Fig. 10. 11) bildet auch zwei Hauptäste, der eine geht in die Oberlippe, der andere tritt in die Muskulatur zur Seite der Einströmungsöffnung.

Nerv *eu* (Fig. 10. 11. 12) ist ein verhältnismäßig dicker Nerv, der aber schwer zu verfolgen ist, da er zuerst ganz dem Flimmerbogen (Fig. 11 *fb*) folgt und durch diesen sehr verdeckt wird. Zwischen den Muskeln der Oberlippe *mo*<sup>1</sup> und *mo*<sup>2</sup> (Fig. 11. 12) teilt sich dieser Nerv in drei Äste. Den inneren Ast (*eu*<sup>1</sup> Fig. 12) konnte ich nur bis zum Flimmerbogen verfolgen, der Ast (*eu*<sup>2</sup> Fig. 12) geht über den Muskel *mo*<sup>1</sup> hinweg, biegt aber wieder, in vielen Windungen sich teilend zu ihm, um in ihm hineinzutreten, während ein zweiter kleiner Ast ebenso gewunden weiter nach vorn geht, vermutlich an die seitliche Öffnungsmuskulatur. Der Hauptnerv geht durch die seitliche Muskulatur, die sich aus einem Muskel der Oberlippe und zwei Muskeln der Unterlippe zusammensetzt (Fig. 12 *ob* und *ub*), teilt sich dort in zwei Äste, die sich im Rande der Lippe verzweigen.

Die Muskeln bei *S. confoederata* waren eigenartig gebildet, sie zerfaserten (Fig. 18) am Ende, während sie bei *S. zonaria* wie glatt abgeschnitten aussahen.

Nerv *s* (Fig. 10. 11) entspringt aus 3 Wurzeln und geht direkt seitwärts ab nach dem 1. Muskel, vorher teilt er sich. Der vordere Ast geht auf die Bauchseite über und in vielen Schlingelungen nach vorn, wo er von dem Muskel *mo*<sup>1</sup> verdeckt wird. Der hintere Ast geht über Muskel 1 hinweg, sendet aber in ihm ein paar kleine Nervenfasern ab. Der Hauptast geht auf der Bauchseite weiter nach hinten und der Mitte.

Nerv *au*<sup>1</sup> (Fig. 10. 11. 13) geht schräge nach hinten. Da, wo er auf den 1. Muskel trifft, teilt er sich; der kleine hintere Ast ließ sich bis in die Nähe des 2. Muskels verfolgen. Der Hauptast teilt sich, nachdem er den 2. Muskel gekrenzt hat, wieder; der vordere Teil geht nach der Bauchseite und schräge nach vorn, wo er durch den Muskel *mo*<sup>1</sup> schließlich verdeckt wurde. Der Hauptstamm geht nach der Bauchseite und zieht sich, zwischen 2. und 3. Muskel sich teilend, an der Körperseite hin und läßt sich bis an das Hinterende verfolgen, wo beide Äste in einem dicht gehäuften, dunklen Pigmente (Fig. 11<sup>p</sup> 13<sup>p</sup>) verschwinden. Der eine Ast ließ sich bis zum Nucleus verfolgen, er wird wohl auf der Bauchseite an die Muskulatur der Ausströmungsöffnung treten.

Nerv *au*<sup>2</sup> (Fig. 10. 11. 13) hat einen ganz ähnlichen Verlauf wie der vorhergehende, nur verzweigt er sich weniger. Ich konnte nur einen abgehenden Ast gleich hinter dem 2. Muskel erkennen. Der Nerv geht auch auf die Bauchseite über und verschwindet in dem Pigment am Hinterende (Fig. 13<sup>p</sup>).

Nerv *au*<sup>3-5</sup> (Fig. 10. 11. 13). Diese 3 Nerven entspringen dicht neben einander zum Teil mit doppelter Wurzel (*au*<sup>4-5</sup>) und wenden sich alle dem hinteren Ende zu. Hinter dem 3. Muskel in der Nähe des Ovariums vereinigen sich die Nervenstämme *au*<sup>3</sup> und *au*<sup>4</sup> und dicht vor dem 4. Muskel tritt auch noch zu ihnen Nerv *au*<sup>5</sup> (Fig. 11. 13), so daß diese drei einen großen Teil des Körpers getrennt durchlaufenden Nerven zum Schlusse nur einen Nerven bilden, der, sich teilend, in der Pigmentanhäufung verschwindet. Der Nerv *au*<sup>3-5</sup> bleibt in seinem ganzen Verlaufe auf der Dorsalseite, ob er am Hinterende auf die Bauchseite übergeht, weiß ich nicht, vermute es aber.

Da, wo der Nerv *au*<sup>3</sup> den 1. Muskel passiert hat (Fig. 17), besitzt er einen ganz zarten Nebenast (Fig. 17. 15). Dieser hat mehrere Verzweigungen, die einen treten zurück an den 1. Muskel, die anderen, ich konnte deren 3 zählen, gehen an rindliche Zellen in der Körperwand, die einen Durchmesser von 7  $\mu$  haben. In der Aufsicht waren diese Zellen kreisrund, von der Seite gesehen, haben sie eine halbkugelförmige (oder glockenförmige?) Gestalt (Fig. 15<sup>a</sup>). Deutlich konnte ich den äußerst feinen Nerven an dieses Gebilde herantreten sehen, so daß der Zusammenhang unzweifelhaft ist. Organe gleicher Art traf ich bei den Nerven *m*<sup>1</sup>, *ao*<sup>1</sup> und *ao*<sup>2</sup>. Die Funktion dieser Organe ist unbekannt, daß wir aber darin Sinnesorgane zu erblicken haben, ist wohl sicher. Sollten diese Zellen mit den Tastzellen von KEFERSTEIN und EHLERS (7<sup>b</sup> pag. 61 Taf. 11 Fig. 9) bei *Doliolum* übereinstimmen oder sollten es Leuchtorgane sein?

Nerv *m*<sup>1</sup>. Zwischen den Nerven *au*<sup>2</sup> und *au*<sup>3</sup> liegen zwei ganz zarte Nerven, die nach dem ersten Muskel gehen, vorher aber zu einem Nerv verschmelzen (Fig. 10. 11. 17). Der Nerv tritt an den 1. Muskel heran, verzweigt sich auf ihm stark, während aber ein Ast an ein

eben beschriebenes rundes Organ tritt (Fig. 17). Mit Eintritt der Nerven in den 1. Muskel endet der Nerv.

Nerv  $ao^1$  (Fig. 10. 11. 16) geht ungefähr in der Mittellinie des Rückens nach hinten. Zwischen 2. und 3. Muskel teilt er sich, der eine Ast geht über den 3. und 4. Muskel hinweg und vereinigt sich mit dem anderen Ast wieder, nachdem letzterer mit dem Nerv  $ao^2$  in Verbindung getreten war. Nachdem die beiden Äste eine Strecke vereinigt gewesen waren, trennen sie sich wieder und treten, sich verzweigend, an die Oberseite der Ausströmungsöffnung heran. Kurz ehe der eine Ast mit dem Nerv  $ao^2$  am 3. Muskel sich vereinigt, konnte ich wieder einen sehr feinen abgehenden Nerven sehen, der sich, an den Muskel herantretend, in ihm sehr fein verzweigt, sowie einen kleinen Ast, der mit einem runden Organ in Verbindung stand.

Nerv  $ao^2$  (Fig. 10. 11. 13) geht ebenfalls direkt nach hinten. Vor dem 3. Muskel tritt er, wie schon gesagt, mit dem Nerv  $ao^1$  in Verbindung, geht aber über die beiden Muskeln 3 und 4 hinweg, teilt sich über diesen in zwei Hauptstämme, die nach der Oberseite der Ausströmungsöffnung gehen und sich hier weiter verzweigen. Da, wo dieser Nerv oberhalb der Kieme (Fig. 13<sup>r</sup>) den Muskel 3 passiert, teilt er sich, wie gesagt, und an dem einen Ast findet sich wieder ein ganz feiner Nerv, der mit mehreren Ästen (Fig. 14) an den Muskel 4 tritt, während andere Äste an die runden Organe treten.

Bei *Salpa confederata* gehen fast alle Nerven entweder bis zu der Einströmungsöffnung oder zu der Ausströmungsöffnung. Nur wenige Nerven haben einen anderen Verlauf (*s. m<sup>1</sup>*). An die Muskeln treten sie vermittelt sehr feiner Fasern heran, die sich vermutlich zahlreicher finden, als es mir gelang sie nachzuweisen. Die Fasern sind so fein ( $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}\mu$ ), daß ich sie nur an besonders günstigen Stellen finden konnte, besonders weil die Benutzung sehr starker Objektive ausgeschlossen ist. Die feinen Nervenfasern treten aber nicht nur an die Muskeln, sondern auch an runde Organe, die in der Körperwand liegen, heran.

### e) Anhang.

Im ganzen sind von der Deutschen Südpolar-Expedition über 3400 Salpen mitgebracht worden, die sich auf 18 Arten verteilen. Gefunden sind nicht *Salpa punctata*, *heragona* und *asymmetrica*, abgesehen von *nitida* und *mollis*. Die letzteren beiden sind zweifelhafte Arten, wie oben gesagt; die ersten drei sind bisher überhaupt nur 1mal im durchfahrenen Gebiet gefunden worden.

Der Zahl der Individuen nach wurden gefangen von

<i>S. confederata</i>	32	% des Materials	<i>C. pinnata</i>	4.3	% des Materials
<i>S. flagellifera</i>	21	" " "	<i>S. maxima</i>	3	" " "
<i>S. mucronata</i>	18	" " "	<i>S. cylindrica</i>	2.5	" " "
<i>S. fusiformis</i>	7.3	" " "	<i>S. Tilesii</i>	2.4	" " "
<i>S. fusiformis f. echinata</i>	6	" " "	<i>S. zonaria</i>	2	" " "
			<i>S. magallhanica</i>	1	" " "

Für die übrigen Salpen bleibt demnach nur  $\frac{1}{2}$ % übrig.



Die auf der Südpolar-Expedition beobachteten Salpen sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt. Bei jeder Spezies bedeutet die erste Zahl gregate Form, die zweite solitäre Form. Ein + bedeutet, daß mir das Material nicht vorgelegen hat, sondern daß die Angabe aus Notizen von Prof. VANHÖFFEN stammt.

Tabelle über die Stationen der Deutschen Südpolar-Expedition mit den an denselben gefundenen Salpen.

Datum	Netz	Tiefe	pinnata	affinis	virgula	floridana	cylindrica	maxima	fusiformis	f. echinata	amboinensis	Picteti	rostrata	imucronata	flagellifera	confederata	zonaria	Tilesii	magathanica	Henseni	Temperatur Oberfläche
			gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	
1901.		m																			C.
VIII. 19. 10p.		Oberfl.							8												17.5
20. "		"	21													181					19.5
23. "		"	11													212					19.7
24. "		"	61	4					4							628					20
26. "		"												4		+	+				19.8
27. "		"												1	2						21.2
30. "		"												2							22.3
IX. 3. "		"					2														24.4
8. "		"	1																		27
13. "	Brutn.	"	1	4																	27.2
21. "		"																			26.8
26. morg.		"					4		4	1											26.6
28. abends	Brutn.	"					+	+	2	11	15			1							25.5
30. "	Kätscher	"				1			1	1								1			24.0
X. 1. "		"							1	4								5			24.2
1. "	Vert.	1330							1											1	2
7. "	Oberfl.	"					19	3													24.8
8. nachm.		"																			24.0
9. "		"												10	7						24.1
10. abends		"	8											4	17						24.0
11. "	Vert.	1200							10	6	1	1		15	53			2	1		23.8
13. "	Dredge	"	+	+																	24.2
14. "	Vert.	1900									31										21.0
23. "	Oberfl.	"																+	+		19.6
26. "	Vert.	1340																3			18.5
28. abends	Oberfl.	"																1			18.5
30. mittags	"	"																1			17.8
31. nachts	Gr.-Netz 7 <sup>m</sup>	10							1		2	2						+	+	35	21
XI. 1. "	Oberfl.	"												+	+						17.9
4. abends		"							1		1			1	27						17.7
5. nachts	Vert.	500							9	2					1						18.0
6. "	Oberfl.	"												+	+				+	+	15.9
8. "		"												+	+						16.8
9. "		"												+	+						16.7
12. "	Vert.	3000							38	14										2	1
14. morg.	Oberfl.	"					+	+		2											14.8
15. "		"														700					16.2
16. "		"																	+	+	15.8
XII. 10. "		"												+	+						18
11. "		"												+	+						4.8
21. abends		"							29	28											5.7
21. nachm.		"							2	2											—
27. "		"							+	+											—
1902.																					—
II. 10.	Vert.	2700							9	2											1.8
X. 14.	Brutn.	385																			—
18.		385																			—
1903.																					—
I. 17.	Brutn.	100								1											—
II. 27.	Vert.	400																			—
		150								1											—

Datum	Netz	Tiefe	pinnata	affinis	virgula	floridana	cylindrica	maxima	fusiformis	f. echinata	amboinensis	Picteti	rostrata	muconata	flagellifera	confoederata	zonaria	Tilesii	magalhanica	Hensenii	Temperatur	
			gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	gr. s.	Oberfläche
1903.		m																			C.	
III. 9.	Vert.	400																		6	-1.5	
10.	"	3000																	5	1	-1.8	
17.	"	100																	5		-1.8	
23.	"	100																	12		-1.8	
IV. 1.	"	150								1									1			
IV. 26. nachm.																6	3					
V. 1. "		Oberfl.						1										1			+ 17.5	
5. "	Vert.	400											4									
7. "	"	3000											1									
8. "	Oberfl.									1									1		+ 24.5	
14. "	Vert.	400												1								
15. "	Horizont.	20	4					2	5	6	1	35	5	1	3			24	1	6	2	1
18. "	Pl.-Netz	400											1	13	8						+ 25.1	
20. "	Vert.	400								1											24.4	
22. "	"	400											1	12	12						23.3	
25. "	Oberfl.									1						4					23.0	
26. "	Vert.	400													3						23.1	
31. "	Oberfl.												5		8	12		1				
VIII. 5. vorm.		"													1							
abends		"													1	3		1				
6. vorm.		"													2	8						
7. nachm.		"																1				
8.	Pl.-Netz	50					1		2	3											14.6	
11.	"	200							9													
14.	Vert.	400					1		1	2											13.0	
15.	Oberfl.						1	8									1					
abends		"					34	1		6	1											
18. "	"	"					5			3												
18. "	Oberfl.						1														16.6	
19.	Pl.-Netz	400							1												16.5	
20.	Vert.	400												34	17						16.9	
22.	Pl.-Netz	400												4							17.9	
23.	Vert.	1500							5						14	33				2	1	
23. "	Pl.-Netz	400											3		13	2						
24.	Vert.	400											1		5	3					18.6	
26. "	"	400												17	2						19.0	
IX 3. "	"	400							1												19.1	
4. "	"	2000								1											20.8	
5. "	"	"							2					5							21.4	
8. nachts	Horizont.	20	8	1					19	1							10	2	4		22.2	
9.	Oberfl.	14																				
10.	Vert.	3000	16					5	5	2				1							22.6	
11. "	Oberfl.									1											22.8	
19. "	Vert.	400							3												23.6	
20. nachm.	Oberfl.																1				23.5	
nachts	Horizont.	10		8	1	1		79	3	3?		1?				6	9	5	2	4		
21.	Vert.	400													1					1	23.3	
22. abends	Oberfl.						5	1													23.8	
23. nachts	Horizont.	10						2		1						6		9	1		24.0	
26.	Vert.	3000							5		12	8					5				24.2	
30.	"	800							8	4												
"	"	1500							5					9	11							
X. 7. nachts	Horizont.	40							6	7			1						7			
9.	Vert.	3000							2	1			1	16	5				1			
13.	"	3000							27					116	23			1				
16. nachts	Horizont.										5											
20.	Vert.	3000							1					16	5							
26. morg.	Oberfl.														7							
XI. 11. nachm.	"	"						1	1							6						
12. morg.	"	"											3	12								

Anders stellt sich das Verhältnis berechnet nach der Zahl der Fänge. Im ganzen sind 99 Fänge gemacht worden; von diesen enthielten

<i>S. mucronata</i>	45 Fänge	<i>S. maxima</i> und	
<i>S. fusiformis</i>	37 ..	<i>S. Tilesii</i>	7 Fänge
<i>S. fusiformis f. echinata</i>	21 ..	<i>S. Henseni</i>	3 ..
<i>S. confederata</i>	18 ..	<i>S. amboinensis</i>	2 ..
<i>S. zonaria</i>	14 ..	<i>C. affinis</i>	} je 1 Fang.
<i>S. cylindrica</i>	12 ..	<i>C. virgula</i>	
<i>S. pinnata</i>	11 ..	<i>C. floridana</i>	
<i>S. rostrata</i>	9 ..	<i>S. Picteti</i>	
<i>S. mugallhanica</i>	8 ..	<i>S. flagellifera</i>	

Die Fangzahl ist fast gleichbedeutend mit der Prozentzahl, da die Summe 99 ist. Beide Tabellen kombiniert zeigen die Häufigkeit und die Weite der Verbreitung der von der Südpolar-Expedition gefangenen Salpen an. Z. B. *S. zonaria* war in 14 % aller Fänge enthalten, also ziemlich weit verbreitet, aber im Durchschnitt selten, da sie nur 2 % aller gefangenen Exemplare lieferte.

*S. Henseni* ist nur in 3 Fängen vorhanden, also seltener zu finden, und da, wo sie vorkommt, ist sie auch nur in wenigen Exemplaren gefunden.

*S. flagellifera* ist wenig weit verbreitet (1 %), aber wo sie vorkommt, ist sie meist in Massen (21 %) zu finden.

*S. mucronata* kann nicht gut verglichen werden, da diese kleine Salpe durch die weitmaschigen Vertikalnetze hindurchgeht.

## II. Verbreitung der Salpen.

Über die Verteilung der Salpen gibt folgende kleine Übersicht Aufschluß. Außer dem Atlantischen, Indischen und Pazifischen Ozean sowie dem Mittelmeer führe ich den Antarktischen Ozean auf.

Die Abgrenzung des letzteren macht bei diesen pelagisch nahe der Oberfläche lebenden Tieren einige Schwierigkeit. Als seine Nordgrenze könnte die Isotherme von 0° an der Oberfläche, also etwa die äußerste Grenze treibender Schollen, angesehen werden. Sie fällt bei der Gauss-Expedition bei der Ausreise ungefähr auf 63°, bei der Heimreise auf 60° s. Br. (Tafel 10). Es scheint mir jedoch zweckmäßig, im vorliegenden Falle die Nordgrenze der Antarktis noch weiter nördlich zu legen, nämlich bis zur Isotherme von +5°, so daß sie zwischen 45 und 50° s. Br. verläuft und Kerguelen noch einschließt (Tafel 10). Dieses ganze subantarktische und antarktische Gebiet von der 5°-Isotherme an südlich trägt planktonisch einen eigenartigen Charakter, der an den der arktischen Gebiete mit den Diatomeenwucherungen erinnert.

In bezug auf die Salpen sind beide Abgrenzungen gleichwertig, da die Fauna dieselbe ist, ob wir 0° oder 5° als Grenze annehmen.

	Atlantisch. Ozean	Mittelmeer	Indischer Ozean	Pazifischer Ozean	Antarktis
<i>Cyclosalpa</i>					
1. <i>Cyclosalpa pinnata</i> FORSK. . . . .	+	+	+	+	.
2. <i>C. affinis</i> CHAM. . . . .	+	.	+	+	.
3. <i>C. virgula</i> VOGT . . . . .	+	+	+	.	.
4. <i>C. floridana</i> APSTEIN . . . . .	+	.	+	+	.
<i>Salpa</i>					
5. <i>Salpa cylindrica</i> CUV. . . . .	+	.	+	+	.
6. <i>S. maxima</i> FORSK. . . . .	+	+	+	+	.
7. <i>S. fusiformis</i> CUV. . . . .	+	+	+	+	.
8. <i>S. fusiformis forma echinata</i> (HERDMAN) .	+	.	+	+	*
9. <i>S. amboinensis</i> APSTEIN . . . . .	+	.	+	+	.
10. <i>S. punctata</i> FORSK. . . . .	+	+	.	.	.
11. <i>S. hexagona</i> QUOY et GAIMARD . . . . .	+	.	+	+	.
12. <i>S. Picteti</i> APSTEIN . . . . .	.	.	+	+	.
13. <i>S. rostrata</i> TRAUSTEDT . . . . .	+	.	+	.	.
14. <i>S. asymmetrica</i> FOWLER . . . . .	+	.	.	.	.
15. <i>S. mucronata</i> FORSK. . . . .	+	+	+	+	.
16. <i>S. flagellifera</i> TRAUSTEDT . . . . .	+	.	+	+	.
17. <i>S. confederata</i> FORSK. . . . .	+	+	+	+	.
18. <i>S. zonaria</i> PALL. . . . .	+	+	+	+	.
19. <i>S. Tilesii</i> CUV. . . . .	+	+	+	+	.
20. <i>S. magalhanica</i> APSTEIN . . . . .	+	.	.	+	*
21. <i>S. Henseni</i> TRAUSTEDT . . . . .	+	.	+	+	.
22. <i>S. mollis</i> HERDMAN (?) . . . . .	.	.	.	+	.
23. <i>S. nitida</i> HERDMAN (?) . . . . .	.	.	.	+	.
	20	9	18	19 (17)	2

Ein \* in dieser Übersicht bedeutet: von der Deutschen Südpolar-Expedition neu nachgewiesen.

In meinen Salpen der Deutschen Tiefsee-Expedition (2<sup>d</sup> pag. 20—32) habe ich ausführlicher die Verbreitung jeder Salpenart besprochen, so daß ich mich hier, um Wiederholungen zu vermeiden, auf Ergänzungen des dort Gesagten beschränken kann.

Der Übersichtlichkeit wegen gebe ich eine Tabelle (s. S. 191 u. 192), die nur die Daten und Angabe der gefundenen Salpenarten ohne Rücksicht auf die verwandten Netze und die Anzahl der gefundenen Individuen enthält.

1. *Cyclosalpa pinnata* wurde dicht vor dem Kanal gefunden. Die nächsten bisher bekannten Fundorte waren an der irischen und spanischen Küste. Die übrigen Fundorte fallen in Gebiete, aus denen diese Art schon bekannt war bis auf einen Fundort im Indischen Ozean, 14. V. 1903, südöstlich von Mauritius. Der nächste Fundort liegt nördlich von Madagaskar. Alle Fundorte liegen in Wasser von mehr als 20°, nur derjenige vor dem Kanal hatte etwas niedrigere Temperatur.

2—4. *Cyclosalpa affinis*, *virgula* und *floridana* fanden sich in Gebieten, aus denen diese drei Salpen schon bekannt waren. *C. floridana* würde, da ich *C. Bakeri* REICHER mit *floridana* für identisch halte, jetzt auch aus dem Pazifischen Ozean bekannt sein, und zwar von Kalifornien und von 10° 19' n. Br. und 134° 57' w. L.

5. *Salpa cylindrica* wurde westlich von den Kanaren gefangen, häufiger aber in dem Gebiete zwischen Kapland und dem 0-Meridian (7—18 VIII 1903).



Datum	Cyclosalpa				cylindrica	maxima	fusiformis	fus. echinata	amboinensis	Picteti	rostrata	mucronata	flagellifera	confoederata	zonaria	Tilesii	magalhanica	Henseni
	pinnata	affinis	virgula	floridana														
1903. IV. 26.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
V. 1.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
5.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
8.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
14.	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+
15.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
18.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V. 20.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
22.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
25.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
26.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
31.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
VIII. 5.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
6.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
7.	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
8.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
15.	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
22.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+
23.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
24.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
26.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
IX. 3.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
8.	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
9.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
11.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20.	-	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+
21.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
22.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
26.	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
30.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
X. 7.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
9.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-
13.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
16.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
26.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
XI. 11.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
12.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-

6. *Salpa maxima* war häufiger zwischen Ascension und dem Äquator, neu in dem Gebiete zwischen Neu-Amsterdam und Mauritius (1. V. und 14. V. 1903).

7. *Salpa fusiformis*, nach *S. mucronata* die häufigste Salpe, war im Südatlantischen Ozean auf weite Flächen hin noch nicht gefunden. Die Lücke ist ausgefüllt, da diese Art an vielen Stellen auf der Fahrt vom Kapland bis Ascension gefunden wurde. Ebenfalls neu sind die Fundorte südlich von Mauritius.

Als neue Fundorte muß ich noch erwähnen, daß bei den Internationalen Untersuchungen diese Art von den Engländern im November 1904 häufiger im Kanal und von uns im November 1905 sogar im Skagerrak gefangen wurde.

8. *Salpa fusiformis forma echinata* ist in zahlreichen (217) Exemplaren gefunden worden, im Nordatlantischen Ozean südlich von den Azoren, südlich vom Äquator um Ascension herum, dann im Antarktischen Ozean und im Indischen Ozean zwischen dem 25. und 50.° s. Br. Als nördlichsten Fundort kann ich den Golf von Biscaya anführen, in dem sie unlängst FOWLER (6<sup>b</sup>) entdeckt hat. Die Eintragungen auf der beigegebenen Karte (Tafel 10), verglichen mit der Karte Fig. 6 pag. 25 in meinen Salpen der Deutschen Tiefsee-Expedition, lassen die Erweiterung unserer Kenntnisse in bezug auf die Verbreitung dieser Art erkennen.

9. *Salpa amboinensis* ist neu für das Gebiet südlich von Mauritius (14. V. 1903).

10. 11. *Salpa punctata* und *hexagona* wurden nicht gefunden.

12. *Salpa Picteti* war in einem Fange südlich von Mauritius (14. V. 1903) vorhanden.

13. *Salpa rostrata* war bisher nur südlich bis Ascension gefunden; weiterhin im Südatlantischen Ozean entdeckte sie die Deutsche Südpolar-Expedition in 25° s. Br. an dem 0-Meridian. Ferner war sie in mehreren Fängen zwischen Neu-Amsterdam und dem Kapland vorhanden.

14. *Salpa asymmetrica* wurde nicht gefunden.

15. *Salpa mucronata* wurde neu gefunden zwischen Ascension und dem Kapland und südlich von Mauritius und Madagaskar.

16. *Salpa flagellifera* wurde in großen Mengen nur einmal im Südatlantischen Ozean (15. XI. 1901) gefunden. Ich komme auf diesen Fundort noch unten zu sprechen (pag. 196f.).

17. *Salpa confederata* lieferte neue Fundorte zwischen Ascension und dem 30° s. Br. und fand sich ferner zwischen St. Paul, Mauritius und dem Kapland.

18. *Salpa zonaria* war noch nicht südöstlich von Mauritius bekannt, sie wurde dort am 14. V. 1903 gefischt.

19. *Salpa Tilesü* ist bei weitem am häufigsten auf der östlichen Seite des Atlantischen Ozeans gefunden worden. Zwischen die bekannten Fundorte schieben sich solche der Deutschen Südpolar-Expedition ein. Dann war sie zwischen Neu-Amsterdam und Mauritius vorhanden.

20. *Salpa magalhanica* wurde westlich von Kapstadt gefangen, zahlreicher aber in dem Antarktischen Ozean. Die Karte (Tafel 10) zeigt ihre Verbreitung. Zu den bisher bekannten zwei Fundorten kommt der eine im Südatlantischen Ozean hinzu und dann zahlreiche in der Antarktis, die wegen der Kleinheit der Karte durch nur einige O angegeben sind.

21. *Salpa Hensenii* wurde zum erstenmal im Südatlantischen Ozean gefangen, und zwar einmal nördlich von Ascension und dann am 22. VIII. 1903 weiter im Süden. Im Indischen Ozean wurde sie südöstlich von Mauritius (14. V. 1903) getroffen.

Zwei Gebiete sind es, für welche die Salpenausbeute der Deutschen Südpolar-Expedition unsere Kenntnisse bedeutend erweitert hat. Einmal der Antarktische Ozean, für den *Salpa magalhanica* und *Salpa fusiformis forma echinata*<sup>1)</sup> als neu nachgewiesen wurden. Dann das Gebiet zwischen Neu-Amsterdam—Mauritius—Kapland und 40° s. Br. Für dieses Gebiet sind zum erstenmal als dort lebend nachgewiesen: *Cyclosalpa pinnata*, *Salpa maxima*, *fusiformis* mit der *forma echinata*, *Picteti*, *rostrata*, *Henseni*. Ganz vereinzelte Fundorte in der Nähe dieses Gebietes waren bekannt von *Salpa mucronata*, *confederata*, *zonaria* und *Tilesii*, während der Nachweis des Vorkommens in diesem Gebiete jetzt erbracht worden ist.

Abhängigkeit von der Temperatur. In meinen Salpen der Deutschen Tiefsee-Expedition (2<sup>d</sup> pag. 32) hatte ich als Resultat der Verbreitung der Salpen ausgesprochen: „Die Salpen sind typische Hochseebewohner, die zum größten Teile in warmem Wasser leben, während nur wenige Arten an kälteres oder kaltes Wasser gebunden sind.“ Ich werde zu untersuchen haben, ob das Material der Deutschen Südpolar-Expedition mein früheres Resultat bestätigt oder ihm widerspricht.

Die Fänge der Südpolar-Expedition setzen sich aus Vertikal- und Oberflächenfängen zusammen. Vertikalnetzfüge, die aus größeren Tiefen bis zur Oberfläche gemacht sind, lassen keinen Schluß zu, in welcher Tiefe der durchzogenen Strecken die gefangenen Salpen gelebt haben, mithin auch nicht, in welchen Temperaturen. In dem Antarktischen Ozean allein wäre die Temperatur annähernd anzugeben, da sie dort an der Oberfläche und in den größeren Tiefen wenig unter 0° ist, in den Zwischenschichten aber wenig über 0°; von der Oberfläche bis zum Boden findet sich also keine große Temperaturschwankung. Bei der Ganssstation war die Temperatur von der Oberfläche bis in die Tiefe vom 20. II. 1902 bis 8. II. 1903 gleich, nämlich stets — 1.85° C., also gleich dem Gefrierpunkt des Wassers von 33‰ Salzgehalt. Für die Oberflächenfüge — und diese sind zahlreich von der Südpolar-Expedition ausgeführt worden — sind die Temperaturbedingungen auch sonst sicher. Die mit horizontal gezogenen Netzen an der Oberfläche gefangenen Salpen haben bei den an der Oberfläche gemessenen Temperaturen wirklich gelebt.

Temperatur um 0° C. Salpenfüge bei dieser Temperatur habe ich während der Zeit vom 14. X. 1902—1. IV. 1903 (Tabelle pag. 187) verzeichnet. In dieser Zeit wurde dreimal je eine *Salpa fusiformis forma echinata* erbeutet. Regelmäßiger und häufiger war *Salpa magalhanica*. 7 Fänge mit 33 Individuen sind aus dieser Zeit aufgeführt. Andere Salpen waren bei diesen niederen Temperaturen nicht vorhanden.

*Salpa fusiformis forma echinata* ist, wie wir gleich sehen werden, auch bei höheren Temperaturen gefunden. *Salpa magalhanica* ist außer in dem Antarktischen Meere bisher dreimal gefangen worden. Der Fang der Südpolar-Expedition am 12. XI. war ein Vertikalfang aus 3000 m. Die Oberflächentemperatur an dieser Station betrug 15.3° C., die Temperatur am Boden in 5281 m 1.2° C. Es ist immerhin möglich, daß diese Salpe in der Tiefe bei sehr niedriger Temperatur gelebt hat. Dann ist diese Salpe an der Südspitze Amerikas gefunden, wo die Temperatur also auch sehr niedrig gewesen sein wird. Das drittemal hat die Tiefsee-Expedition diese Salpe an der Oberfläche (St. 118) bei 12.3° C. gefangen. Für Salpen ist diese Temperatur sehr niedrig; es ist aber die höchste gemessene Temperatur, bei der die

<sup>1)</sup> Wenn ich die 0°-Isotherme als Nordgrenze des Antarktischen Ozeans nehme; nehme ich die 5°-Isotherme, ist nur *S. magalhanica* neu.



fragliche Art bisher erbeutet wurde. In dem Antarktischen Ozean wurde *S. magalhanica* an 7 Stationen gefangen. Es scheint mir demnach zweifellos, daß wir eine Kaltwasserform vor uns haben; damit bestätigt sich, was ich schon auf Grund geringen Materiales früher vermutete (2<sup>d</sup> pag. 33). *Salpa fusiformis forma echinata* kann ich aber nicht als Kaltwasserform bezeichnen, sondern es ist eine eurytherme Art, ich kann sagen, unter allen Salpen die am meisten eurytherme Art, die sowohl in kaltem als in warmem Wasser lebt.

Temperaturen von + 1.8 bis 4.8° C. Bei dieser Temperatur ist vom 1. XII. 1901—10. II. 1902 nur *Salpa fusiformis forma echinata* gefischt. Um gleich bei dieser Art zu bleiben, will ich die übrigen Befunde bei höheren Temperaturen auführen, wobei ich mich aus den oben auseinandergesetzten Gründen auf die Oberflächenfänge beschränke. So fand sich diese Art bei

15—20°: 1901 am 31. X. und 4. XI.

bei mehr als 20°: 1901 am 28. IX. und 10. X.

1903 am 7. V., 14. V., 22. V., 20. IX. (?) 16. X.

Also findet sich diese Salpe bei Temperaturen von etwa 0° bis über 20° C.

Temperaturen von 15, 20 und mehr Grad. Alle übrigen Salpen leben bei diesen Temperaturen; wenn sie bei niederen Temperaturen gefunden sind, so ist als Grund stets ein warmer Strom festzustellen, der polwärts geht, sich abkühlt und die Salpen mit sich führt.

Das Resultat wäre: Die Salpen sind typische Hochseetiere, von denen eine Art (*S. magalhanica*) Kaltwasserform ist, eine Form (*S. fusiformis forma echinata*), sowohl in kaltem als warmem Wasser lebt, während alle übrigen Salpen Warmwasserbewohner sind.

Faunengebiete. Durch die drei deutschen Expeditionen<sup>1)</sup> (Plankton-, Tiefsee- und Südpol-Expedition), die infolge von Hensens Planktonforschungen den pelagischen Organismen systematischer nachstellten, als das bei früheren Expeditionen der Fall war, ist in bezug auf Salpen der Atlantische und Indische Ozean im allgemeinen gut bekannt. Der Pazifische Ozean (vergleiche Tafel 10) ist noch ganz ungenügend durchforscht, so daß ich für ihn meine Schlüsse aus den wenigen bekannten Resultaten ziehen muß.

Das Kaltwassergebiet, charakterisiert durch *S. magalhanica*, ist oben genügend besprochen.

Die Warmwasserformen (Tafel 10) scheinen alle Kosmopoliten zu sein. Ganz sicher ist das bei folgenden Arten: *Cyclosalpa pinnata*, *affinis*, *floridana*, *Salpa cylindrica*, *fusiformis* und ihre *forma echinata*, *mucronata*, *rostrata*, *zonaria*, wohl auch *amboinensis*.

Im östlichen Teile des Atlantischen Ozeans finden sich weit häufiger als im westlichen: *Salpa Tilesii* und *confederata*.

Nur auf der südlichen Halbkugel ist *Salpa flagellifera* bisher gefunden.

*Salpa hexagona* ist häufiger im Indischen und Pazifischen Ozean, während sie im Atlantischen Ozean erst einmal gefangen ist.

Im Mittelmeer sind häufiger als in den Ozeanen: *Salpa maxima*, *punctata* und *Cyclosalpa virgula*.

<sup>1)</sup> Andere Expeditionen berührten die warmen Gebiete nicht, oder falls die neueren Expeditionen das taten, so sind ihre Resultate noch nicht veröffentlicht.

Mit dem Golfstrom gehen weit nach Norden bis zu oder über den 60° n. Br. hinaus: *Salpa zonaria*, *mucronata*, *fusiformis* und *Cyclosalpa pinnata*.

Die eben genannten Punkte scheinen mir aber nicht genügend, um andere Faunengebiete abzutrennen als Warmwassergebiet und südliches Kaltwassergebiet.

### III. Verteilung der Salpen.

Von der Südpolar-Expedition erhielt ich Salpen aus 99 Fängen sowie 10 Notizen über Fänge von Prof. VANHÖFFEN; von diesen sind 39 Vertikalfänge, 6 quantitative Planktonfänge, 57 Oberflächenfänge und 7 Horizontalfänge. Die 6 quantitativen Fänge brachten zu wenig Material, als daß sich aus ihnen Schlüsse ziehen ließen. Es blieben von quantitativ verwertbaren Fängen nur die 39 Vertikalfänge. Zu diesen sind Netze mit verschieden weiter Gaze verwandt, so daß das häufige Fehlen der kleineren Arten, wie *Salpa mucronata*, dadurch zu erklären ist. Die Oberflächenfänge sind für quantitative Bestimmungen im allgemeinen nicht verwertbar. Allerdings läßt sich wohl schließen, daß, wenn ein Oberflächenfang Massen einer Salpe enthält, sie auch an dieser Stelle häufig gewesen ist, falls die Dauer der Fänge auch nur ganz ungefähr die gleiche gewesen ist. So wurden vom 20.—24. VIII., also vom Kanal bis Spanien, in den Oberflächenfängen Massen von *Cyclosalpa pinnata* und *Salpa confederata* gefangen. Wir können nun schließen, daß diese beiden Arten in dem ganzen Gebiet häufig gewesen sind, da sie auf einer Strecke von 500 Seemeilen (wie von Berlin bis Genua) so reichlich gefangen wurden.

Ein Fall war aber ganz besonders interessant für Klärung der Frage nach der Verteilung der Salpen. Unter dem 15. November 1901 beschreibt VANHÖFFEN (13 pag. 70) losere und dichtere Wolken, „letztere so dicht, daß die Tiere einander berührten. Dr. BIDLINGMAIER konnte den Schwarm von der Tonne des Großmastes aus verfolgen. Er beobachtete um 8<sup>h</sup> vier Parallelzüge, von denen der eine, erheblich länger als die anderen, mehrere 100 m weit sichtbar war, und die durch die gelbliche Farbe und Irisieren des Wassers auffielen. Von Bord aus erkannte man die einzelnen gelbbraunen Kerne, die vom sprossenden Stolo umringt waren.“ Diese Beobachtung wurde ungefähr in 35° 35' s. Br. 7° ö. L. bei ca. 15° Oberflächentemperatur gemacht.

In der Bearbeitung der Tiefsee-Expeditions-Salpen habe ich (2<sup>d</sup> pag. 29) gesagt: „Bei Station 86 konnte man vom Schiff aus im Wasser eine gelbgrüne Wolke sehen, die etwas länger als das Schiff war (ca. 100 m), aber an der breitesten Stelle höchstens halb so breit. Die Wolke bestand aus *Salpa flagellifera*, die hier an dem Westrande des Benguelastromes sich angesammelt hatten.“

Und ebenda pag. 41: „Bei Station 86 sahen wir im Wasser eine gelbgrüne Wolke, die ungefähr Schiffslänge hatte, aber nur halb so breit an der breitesten Stelle war. Die Wolke bestand aus *S. flagellifera*, die das Wasser so erfüllte, daß außer ihr sich keine Organismen fanden, selbst nur wenig Wasser zwischen den einzelnen Individuen vorhanden war, so daß tatsächlich der Ausdruck Tierbrei hier am Platze war. Die Individuen waren die solitäre Form und alle von ungefähr der gleichen Größe von 14 mm.“

Auf Station 87 brachte ein Oberflächenfang über 2000 Individuen, davon waren  $\frac{3}{4}$  solitäre und  $\frac{1}{4}$  gregate Form; unter ersterer fanden sich zwei Größen, wenige (60) von 14 mm, 1000 von 5—6 mm Länge. Auf Station 88 fanden sich noch in zwei Vertikalnetzzügen 15 Exemplare, davon 5 gregate und 10 solitäre Form.

An Station 90 vor Kapstadt endlich waren noch 5 solitäre Individuen in einem Oberflächenfange. An Station 85 und 89 war diese Salpe nicht vorhanden.

Von Station 86—88 würde die Salpe ununterbrochen zu finden gewesen sein, also auf eine Strecke von ca. 200 Seemeilen (= 375 km) oder auf eine Entfernung wie von Kiel bis Leipzig oder von Neapel bis ungefähr Florenz. Auf dieser Strecke war bei Station 86 die Dichte des Vorkommens so groß, daß ihre Massen direkt im Wasser zu sehen waren, auf Station 87 wurde sie ebenfalls massenhaft gefangen, verfärbte aber nicht mehr das Wasser.

In bezug auf Salpen gehört die Strecke von Station 83—88 zu den interessantesten der ganzen Fahrt.“

Die Salpe wurde in Massen namentlich an Station 86 und 87 bei 16,1—16,5° C. Oberflächentemperatur gesammelt.

Die Stelle auf der Südpolar-Expedition und Tiefsee-Expedition ist fast genau dieselbe (Tafel 10). Ich hatte in meinen Salpen der Tiefsee-Expedition (2<sup>d</sup> pag. 42) gesagt: „So halte ich auch das Vorkommen der *S. flagellifera* in den oben erwähnten Teilen des südlichen Atlantischen Ozeans für ein gesetzmäßiges“ und dachte nicht, wie bald sich meine Ansicht bestätigen würde. Auf der Tiefsee-Expedition hatten wir diese Stelle am 19. Oktober passiert; am 15. November, drei Jahre später machte die Südpolar-Expedition dieselbe Beobachtung.

Der von den beiden Expeditionen beobachtete „Schwarm“ würde also eine gesetzmäßige „Ansammlung“ sein, da unter Schwarm das regellose Vorkommen verstanden wird. Ob diese Ansammlung sich das ganze Jahr über hier finden wird, läßt sich nicht sagen, da sie bisher nur im Oktober und November beobachtet ist.

Ich habe diese „Ansammlung“ — sowie ähnliche Vorkommnisse — durch die Selbstreinigung des Stromes (2<sup>d</sup> pag. 287 [43]) zu erklären versucht. Der Strom, hier der Benguelastrom, schiebt in ihm treibende Körper, hier die Salpen, nach seinen Rändern ab, wo sie sich anreichern müssen.

Die Zusammensetzung dieser Ansammlung stimmte auch mit dem Fange Station 86 der Tiefsee-Expedition überein. Dort fand sich, wie auch hier, nur die solitäre Form, während auf der Station 87, 88 auch die gregate Form sich in größerer Menge fand. Die solitären Individuen hatten aber alle sehr weit ausgebildete Stolonen, so daß kurze Zeit später sich auch die gregate Form in den Ansammlungen finden muß.

#### IV. Zeitliche Verteilung.

Schon in meinen Salpen der Plankton-Expedition (2<sup>a</sup> pag. 62 ff.) hatte ich diese Frage behandelt. Seit dieser Zeit haben sowohl die Tiefsee-Expedition als die Südpolar-Expedition den Ozean befahren; auch sind von Küstenplätzen aus weitere Beobachtungen gemacht worden, die wir zur Beantwortung der Frage nach der zeitlichen Verteilung der Salpen heranziehen können.

Man wird unterscheiden müssen zwischen Gebieten, in denen Salpen sich nur zeitweilig finden, und solchen, in denen Salpen dauernd vorkommen, also einheimisch sind.

Für das zeitweise Auftreten habe ich früher (2<sup>a</sup> pag. 54f.) das Meer um die Hebriden anführen können und eine Reihe Berichte angeführt, die große Mengen von *Salpa fusiformis* und *mucronata* dort verzeichneten. Die Salpen gelangen dort mit dem Golfstrom im August hin. Sie gehen mit diesem Strome dann weiter bis an die norwegische Küste, wo sie von Sars (10) im September und Oktober bis Bergen hin beobachtet sind. Andererseits können sie auch mit dem in die Nordsee eintretenden Golfstromast bis in die Nordsee gelangen. So habe ich *S. fusiformis* auf der Novemberterminfahrt 1905 mit dem Forschungsdampfer Poseidon in Mengen sowohl auf den Stationen in der Norwegischen Rinne als auch im Skagerak gefunden. Dicht an der Oberfläche waren sie spärlicher vorhanden, der Salzgehalt betrug 30.85‰. sehr zahlreich waren sie in 5 m Tiefe bei 31.04‰ Salzgehalt. Sie müssen mit dem Golfstrom in diese Gegenden gelangt und dort in oberflächlichere Schichten gekommen sein, so daß sie bei verhältnismäßig schwach salzigem Wasser lebten. Daß sie auch hier noch gut gediehen, zeigt der prall mit Nahrung gefüllte Darm. Auch im November 1904 wurde diese Salpe im Kanal auf der englischen Untersuchungsfahrt gefischt (5. XI. 1904), sowie 1903 im August und November *Salpa mucronata*. In diesen Gebieten sind die genannten Salpen nicht heimisch, sondern sie sind durch den Golfstrom hierher geführt. Ihr Erscheinen geschieht daher plötzlich, ebenso wie es von der amerikanischen Küste für den Juli bis Oktober von Agassiz (1<sup>a</sup> pag. 18. 1<sup>b</sup> pag. 190) beschrieben ist.

Berichte von Küstenplätzen solcher Meere, in denen die Salpen heimisch sind, sind leider recht spärlich, sie liegen vor vom Mittelmeer und der kalifornischen Küste. Bei diesen Küstenplätzen ist der Einfluß der Strömungen aber nicht ausgeschlossen; wie groß dieser Einfluß ist, ist im allgemeinen schwer zu sagen. Vom Golf von Neapel ist es bekannt, daß Strömungen zeitweilig große Mengen einzelner Tierarten hineinbefördern, wie Brandt (4) es für koloniebildende Radiolarien nachgewiesen hat.

Schon früher führte ich die Tabellen von Schmidtlein an (11), die auf mehrjährigen Beobachtungen beruhen.

So fand er *Salpa mucronata* vom Januar bis März, im Mai, am häufigsten im Juli und August. Ich fand sie aber auch vom Oktober bis Dezember, so daß diese Salpe das ganze Jahr dort zu finden ist mit einem Maximum im Juli bis zum August.

*Salpa maxima* findet sich das ganze Jahr, am häufigsten von April bis Juli. *Salpa pinnata* ebenfalls jahrüber mit einem Maximum vom Juni bis Dezember und im Februar. *Salpa confederata* war häufiger im November, seltener vom Juli bis September; in den übrigen Monaten wurde sie nicht beobachtet. *Salpa fusiformis* wurde nur im Februar gefischt, auch ich habe sie vom Oktober bis Januar nicht zu sehen bekommen. Im November und Dezember erhielt ich hin und wieder *Salpa Tilesii* und einmal im Dezember *Salpa punctata*.

Nach meinen Beobachtungen 1895/96 waren die meisten Arten noch häufig im Oktober bei einer Oberflächentemperatur von 22.6° C. Am 19. November war die Temperatur auf 19.8° C. gesunken, darnach fanden sich Salpen nur noch hin und wieder. Im Januar bei 15.05—14.15° C. waren sie ganz spärlich. In die Tiefe können sie, durch das Sinken der Temperatur veranlaßt, nicht gehen, da sie in der Tiefe noch niedrigere Temperaturen (bis 13°) treffen. Es scheint je

nach der Art eine Zeit stärkerer Produktion einzutreten. Die Tabellen von SCHMIDTLEIN (11) widersprechen sich insofern, als er nach der ersten Tabelle (11 Bd. I) die Salpen nicht nach Arten getrennt am seltensten in den Monaten Juni bis August fand, während nach seiner zweiten Tabelle (11 Bd. II) gerade in diesen drei Monaten die Salpen im allgemeinen am häufigsten waren. Allerdings stammen die Beobachtungen aus verschiedenen Jahren, die sich ja verschieden verhalten können.

VOGT fand die Salpen an der ligurischen Küste auch nur häufig in den Wintermonaten (14 pag. 29), während sie im übrigen Teile des Jahres ganz oder fast ganz fehlten.

Für die Kalifornische Küste (San Diego) führt RITTER (9) bei den einzelnen Arten das Vorkommen nach mehrjähriger Beobachtung an. So fand er *Cyclosalpa floridana* nur im März und Juni bis Juli. *Cyclosalpa affinis* im März häufig, weniger im Juni bis August. *Salpa fusiformis* war immer vorhanden, am häufigsten vom Juni bis August. *Salpa mucronata* war überall und zu jeder Zeit häufiger. *Salpa Tilesii* wurde häufig im März und Juli beobachtet, seltener im Mai, Juni August, November. *Salpa cylindrica* war nur einmal im Juli, *Salpa confederata* war vom Januar bis August vorhanden, ohne daß sie in einem Monate besonders häufig war. *Salpa zonaria* wurde mehrmals beobachtet. Also wurde nur *S. fusiformis* und *mucronata* immer beobachtet, die übrigen aber nicht in allen Monaten.

Ein Wechsel ist sowohl im Mittelmeer als an der kalifornischen Küste unverkennbar und für die meisten Arten auch ein ausgesprochenes Maximum. Da die Salpen kein Ruhestadium durchmachen, sondern als echte Hochseetiere zum perennierenden Plankton gehören, so glaube ich, daß in diesen durch die Temperatur stark beeinflußten Gegenden — anders als in den Tropen — Zeiten stärkerer Produktion mit solchen geringerer abwechseln.

Die Beobachtung auf hoher See ist schwierig, da von gleichen Gegenden wenige Beobachtungen vorliegen. Jedoch ist eine Ozeanstrecke von mehreren Expeditionen befahren worden, nämlich Kap Verden—Ascension. Die Plankton-Expedition befand sich in dieser Gegend vom 1.—13. IX. 1889. Die Deutsche Südpolar-Expedition vom 20. IX.—10. X. 1901 und wiederum vom 15. IX.—5. X. 1903. Die Plankton-Expedition also etwa einen Monat früher. Ferner

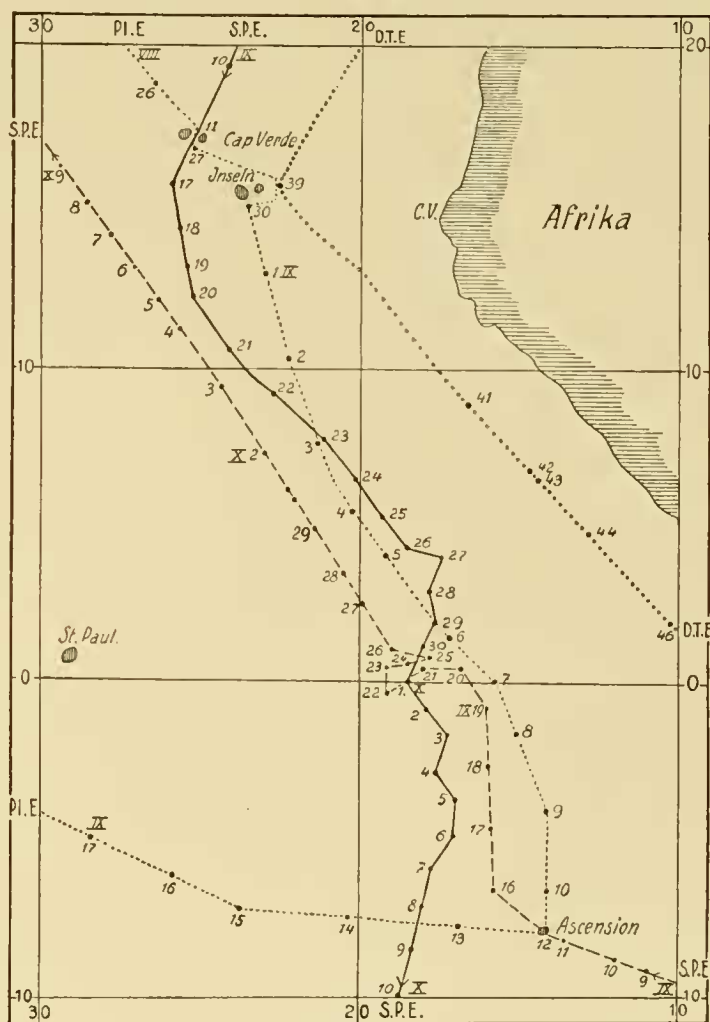


Fig. 42.

Pi. E. = Plankton-Expedition

D. T. E. = Deutsche Tiefsee-Expedition .....

S. P. E. = Südpoler-Expedition ——— Ausreise - - - Heimreise.

durchfuhr die Challenger-Expedition diese Strecke im April 1876. Letztere Expedition hat ihr Augenmerk aber weniger auf die pelagischen Organismen als auf die Untersuchung der Bodentiere gerichtet, so daß ihre Resultate nicht ganz vergleichbar sind. Die Deutsche Tiefsee-Expedition hatte einen etwas östlicheren Kurs gewählt, so daß ihre Resultate auch nur teilweise benutzt werden können.

Allerdings sind auch die Resultate der Plankton- und Südpolar-Expedition schwer vergleichbar, da nicht überall die gleichen Netze angewandt sind.

Auf der vorstehenden Karte Fig. 42 ist der Kurs der Expeditionen eingetragen, die 25°-Isotherme verläuft ungefähr auf dem Äquator in der in Betracht kommenden Gegend.

Über den Inhalt der Fänge gibt folgende Tabelle Aufschluß. Pl.-E. heißt Plankton-Expedition, SP.-A. Deutsche Südpolar-Expedition-Ausreise, SP.-H. Deutsche Südpolar-Expedition-Heimreise, T.-E. Deutsche Tiefsee-Expedition.

	Anzahl der Stationen	Expedition	Cyclosalpa				Salpa										
			pinnata	affinis	floridana	virgula	cylindrica	maxima	fusiformis	fusiformis f. echinata	mucronata	confoederata	zonaria	Tilesii	rostrata		
10° N.	3	Pl.-E.	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—
bis	0	SP.-A.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	SP.-H.	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—
	4	T.-E.	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+
5° N.	6	Pl.-E.	—	—	+	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	+
bis	3	SP.-A.	—	—	+	—	+	—	+	+	+	—	—	+	—	—	—
	6	SP.-H.	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
	1	T.-E.	+	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—
0°	4	Pl.-E.	+	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	—	—	+	—
bis	1	SP.-A.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
	1	SP.-H.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
5° S.	2	Pl.-E.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+
bis	4	S.P.-A.	+	—	—	—	+	—	—	—	+	+	—	—	+	+	—
	3	SP.-H.	+	—	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—

5—10° n. Br. Die Plankton-Expedition, Südpolar-Expedition und Tiefsee-Expedition fanden gemeinsam *Salpa mucronata* und *fusiformis*, die Tiefsee-Expedition, die weiter östlicher ihren Kurs hatte, noch 2 weitere Arten.

0—5° n. Br. *Salpa mucronata* und *fusiformis* sind von allen Expeditionen gefunden. Auf 2 Durchquerungen *Salpa confoederata*, *floridana*, *cylindrica*, *f. echinata*, *zonaria*, auf 1 Durchquerung *rostrata*, *Tilesii*, *maxima*, *affinis* und *virgula*.

0—5° s. Br. Die Südpolar-Expedition hat in diesem Gebiet nur je einen Salpenfang, dagegen die Plankton-Expedition 4 Stationen.

Jedesmal wurde *Salpa fusiformis* gefangen und je einmal nur *S. confoederata*, *Tilesii*, *cylindrica*, *pinnata*, *f. echinata*. Daß *S. mucronata* nicht von der Südpolar-Expedition gefunden wurde, liegt wohl an der Verwendung eines Vertikalnetzes mit weiten Maschen.

5—10° s. Br. *Salpa mucronata* wurde immer gefangen. Bei 2 Durchquerungen: *Salpa fusiformis*, *pinnata*, *zonaria*, nur bei 1 Durchquerung *Salpa cylindrica*, *maxima*, *f. echinata*, *Tilesii* und *rostrata*.

Nehmen wir das Gebiet von 10° n. Br. bis 10° s. Br. als ein einheitliches Gebiet, so sind bei 3 Durchquerungen gefangen: *Salpa pinnata*, *cylindrica*, *fusiformis*, *f. echinata*, *mucronata*, *Tilesii* und *zonaria*, bei 2 Durchquerungen *S. confederata*, bei 1 Durchquerung die selteneren Arten: *Salpa affinis*, *floridana*, *virgula*, *maxima* und *rostrata*.

Die Challenger-Expedition fand im April 1876 in diesem Gebiet *Salpa fusiformis*, *f. echinata*, *mucronata*, *confederata*, *punctata*.

Es sind also von der Challenger-Expedition	5 Arten
„ „ Plankton-Expedition	9 „
„ „ Südpolar-Expedition-Ausreise	8 „
„ „ Südpolar-Expedition-Heimreise	11 „

gefangen worden.

Von den überhaupt gefangenen 13 Arten sind von Plankton- und Südpolar-Expedition 7 Arten gemeinsam gefangen, *confederata* ist einmal nicht vorhanden, während die 5 selteneren oder doch im Atlantischen Ozean seltenen Arten nur je einmal gefunden sind.

Wir können sagen, daß im September und Oktober in dem fraglichen Gebiet dieselben Salpenarten in 3 verschiedenen Jahren gelebt haben. Bei dem geringen Temperaturwechsel des Wassers in diesen Gegenden ist dieses Resultat eigentlich vorauszusehen. Daß die seltenen Arten nur je einmal gefangen wurden, liegt an ihrer Seltenheit oder anders ausgedrückt an der Kleinheit unserer Netze. Eine Expedition, die zu ganz anderer Jahreszeit diese Strecke befährt, wird aller Voraussicht nach keine anderen Salpenarten fangen.

### Benutzte Literatur.

- 1a. AGASSIZ, Description of *Salpa Cabotti* Desor. Proc. Boston Society N. H., Vol. 11, 1866.
- 1b. — Three cruises of the Blake. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College, Vol. 14, 1888.
- 2a. APSTEIN, Die Thaliacea der Plankton-Expedition. B. Verteilung der Salpen. In: Ergebnisse der Plankton-Expedition, Bd. II, E. a. B., 1894.
- 2b. — Die Salpen der Berliner zoologischen Sammlung. In: Arch. f. Naturgesch., 1894.
- 2c. — Salpes d'Amboine. Voyage de MM. M. BEDOT et C. PIÉRET dans l'Archipel malais. In: Revue suisse de Zoologie, T. XII, 1904.
- 2d. — Die Salpen der Deutschen Tiefsee-Expedition. In: Wiss. Erg. der Deutschen Tiefsee-Exp., Bd. 12, 1906.
- 2e. — Salpen in: Nordisches Plankton. Lieferung 1, 1901.
3. BONNIER et PÉREZ, Sur un mode nouveau de constitution de la chaîne chez une Salpe nouvelle du golfe persique. (*Stephanosalpa polyzona*.) Cont. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 136, p. 621—622.
4. BRANDT, Die koloniebildenden Radiolarien des Golfes von Neapel. In: Fauna und Flora d. Golfes v. Neapel. 13. Monographie, 1885.
5. Bulletin des résultats acquis pendant les courses périodiques. (Conseil permanent international pour l'exploration de la mer.)
- 6a. FOWLER, Contributions to our knowledge of the Plankton of the Faeroe Channel, No. 1. In: Proc. of the Zool. Soc. of London, No. 64, 1896.
- 6b. — The Thaliacea. Biscayan Plankton collected during a cruise of H. M. S. "Research" 1900. In: The Transact. Linn. Soc. London, 2. Ser. Zool., Vol. 10, 1905.
- 7a. HERDMAN, Report upon the Tunicata. III. In: Rep. on the scientific results of the voyage of H. M. S. "Challenger", Zoology, Vol. XXVII, 1888.

- 7b. KEFERSTEIN und EULERS, Zoologische Beiträge. Leipzig 1861.  
 8. PÉREZ, Sur un mode nouveau d'association des Blastozoïtes en chaînes chez une Salpe du Golfe persique. Proc. verb. Soc. Sc. Bordeaux 1902/03.  
 9. RITTER, The pelagic Tunicata of the San Diego region, excepting the Larvacea. In: University of California Publications, Zoology, Vol. II, 1905.  
 10. SARS, M., Fauna litoralis Norvegiae, Heft 1, Christiania 1846.  
 11. SCHMIDTLEIN, Vergleichende Übersicht über das Erscheinen pelagischer Tiere. In: Mitteil. Zoolog. Station Neapel, Bd. I u. II.  
 12a. TRAUSTEDT, Bidrag til Kundskab om Salperne. In: Spolia atlantica, Vidensk. Selsk. Skrifter, 6. Række, naturv. og math. Afd., Bd. II, 1885.  
 12b. — Die Thaliacea der Plankton-Expedition. A. Systematische Bearbeitung. In: Ergebnisse der Plankton-Expedition.  
 13. VANHÖFFEN, Biologische Beobachtungen. In: Bericht über die wissenschaftliche Tätigkeit der Deutschen Südpolar-Expedition. Veröffentlichungen d. Instituts f. Meereskunde, Heft 1.  
 14. VOGT, Recherches sur les animaux inférieurs de la Méditerranée. 2. mémoire: Sur les Tuniciers nageant de la mer de Nice. In: Mém. de l'Institut national genevois, T. II, 1854.  
 15. VOGT und YUNG, Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie, Bd. II, 1889—94.

## Tafelerklärungen.

## Tafel 8.

<i>a</i> Einströmungsöffnung.	<i>o</i> Mund.
<i>b</i> Ausströmungsöffnung.	<i>ob</i> Oberlippe.
<i>e</i> Endostyl.	<i>p</i> Pigment.
<i>f</i> Flimmerorgan.	<i>r</i> Kieme.
<i>fb</i> Flimmerbogen.	<i>s</i> Embryo.
<i>g</i> Nervenknoten.	<i>so</i> Seitenorgan.
<i>L</i> Längsmuskel.	<i>st</i> Stolo.
<i>m</i> Mantel.	<i>t</i> Hoden.
<i>n</i> Darm.	<i>ub</i> Unterlippe.
<i>nb</i> Blindsack des Darmes.	

- Fig. 1. *Cyclosalpa floridana* forma sol. von der rechten Seite  $\frac{1}{4}$ .  
 Fig. 2. " " " " Muskelfasern an der Bauchseite des 2. Muskels.  
 Fig. 3. " " " " Vorderende des Darmes mit Blindsäcken und benachbarten Organen.  
 Fig. 4. *Salpa magalhanica* f. sol. vom Bauche  $\frac{1}{4}$ .  
 Fig. 5. " " " " Muskulatur der Ausströmungsöffnung von der linken Seite  $\frac{1}{4}$ .  
 Fig. 6. *Salpa zonaria* f. greg. Ganglion mit abgehenden Nerven  $\frac{50}{1}$ . (Nerven blaugezeichnet).  
 Fig. 7. " " " " Nervenverlauf  $\frac{15}{1}$ .  
 Fig. 8. " " " " Organ am Vorderende  $\frac{100}{1}$ .  
 Fig. 8a. " " " " Randpartie dieses Organs, stärker vergrößert.  
 Fig. 9. " " " " Rand der Unterlippe (der Einströmungsöffnung) mit eintretendem Nerv.  
 Fig. 10. *Salpa confoederata* f. greg. Ganglion mit abgehenden Nerven.  
 Fig. 11. " " " " Nervenverlauf  $\frac{17}{1}$ .

## Tafel 9.

- Fig. 12. *Salpa confoederata* f. greg. Einströmungsöffnung, Muskulatur und Nerven.  
 Fig. 13. " " " " Hinterende mit Nerven  $\frac{34}{1}$ .  
 Fig. 14. " " " " an den Muskel herantretende feinste Nervenäste des Nerven  $ao^2 \frac{420}{1}$ .  
 Fig. 15. " " " " feine Nervenfaser des Nerven  $au^3$  mit den runden Organen.  
 Fig. 15a. " " " " ein solches Organ, ca.  $\frac{1000}{1}$ .  
 Fig. 16. " " " " Nervenverzweigung am Muskel und rundes Organ von Nerv  $ao^1$ .  
 Fig. 17. " " " " dito von Nerv  $au^3$  und  $m^1$ .  
 Fig. 18. " " " " Ende eines Muskels, sich in Fasern auflösend.



**Tafel 10.**

Karte enthaltend:

Kurs der Deutschen Südpolar-Expedition: — Ausreise, . . . . Heimreise.

Darauf . mit Datum: Fundorte von Salpen.

Bisherige Fundorte von ○ *Salpa magalhonica*.+ „ *fusiformis f. echinata*.● „ *flagellifera*.

▲ Alle bisherigen Salpenfundorte im Pacifischen Ocean, um zu zeigen, wie wenig aus diesem gewaltigsten Becken bekannt ist.

Isotherme von 20° C. Oberflächentemperatur.

----- „ „ 0° C.

Rote Linie: Nord- und Südgrenze der Warmwassersalpen.